

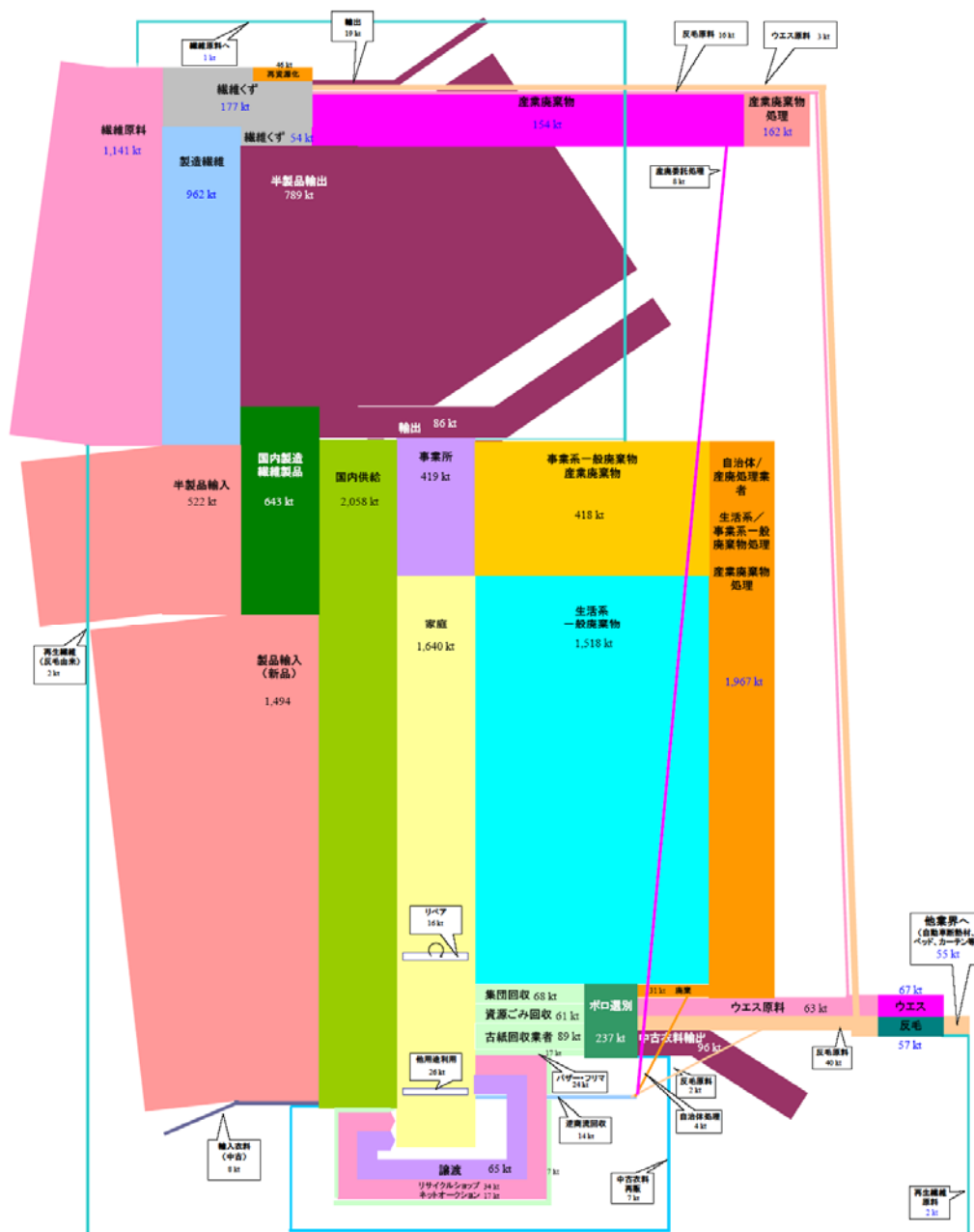
第5章 低炭素社会への寄与

第1節 繊維系廃棄物の実態

5.1.1 繊維製品全体のライフサイクルフロー

(1) 既存調査結果(2004年度実績)に関する見解

繊維製品全体のライフサイクルフローについては、(独)中小企業基盤整備機構「平成18年度情報業務 繊維製品リサイクルの現状調査報告書(平成19年2月)」において、2004年度実績が整理(作成)されている。



出典:(独)中小企業基盤整備機構
 「平成18年度情報業務 繊維製品リサイクルの現状調査報告書(平成19年2月)」
2004年度のライフサイクルフロー

当該フローの作成は、各種統計資料や消費者・業者アンケート及びヒアリング結果等の情報に基づき行われており、実態に即した緻密な調査結果と評価することができる。

このため本調査では、上述の資料については繊維製品のライフサイクルフロー作成において最も信頼のできる公表資料として取扱うものとするが、以下の課題を鑑み、直近のデータとして2007年度（平成19年度）のライフサイクルフローを推測し、現状確認を行うものとした。

【課題】

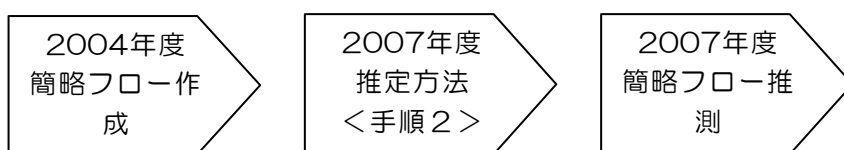
- ・ データは2004年度実績であり、本調査の性格上、直近データでの検討が必要不可欠と考えられる。
- ・ 細部に亘る緻密な調査・積算が行われているが、本調査では必ずしも必要としないデータが織り込まれていることから、分かり易さの点で、マイナスとなっている。
- ・ 集団回収、資源ごみ回収、古紙回収業者による回収等については、生活系一般廃棄物量の内数と推測される。
- ・ 産業廃棄物量等、他の公表値（環境省）と異なる数値が存在する。
（※後述のため、本項では割愛する）

(2) 2007年度ライフサイクルフローの推測

本調査では、バイオエタノールの原料である繊維系廃棄物の潜在量が、効果計測の面で非常に重要な位置を占める。

このため、2004年度のライフサイクルフローを前提に、信頼性の高い直近データ等により補完を行うことで、2007年度のライフサイクルフローを推測し、以降の検討は、2007年度推測値を前提に行うものとした。

【作業手順】

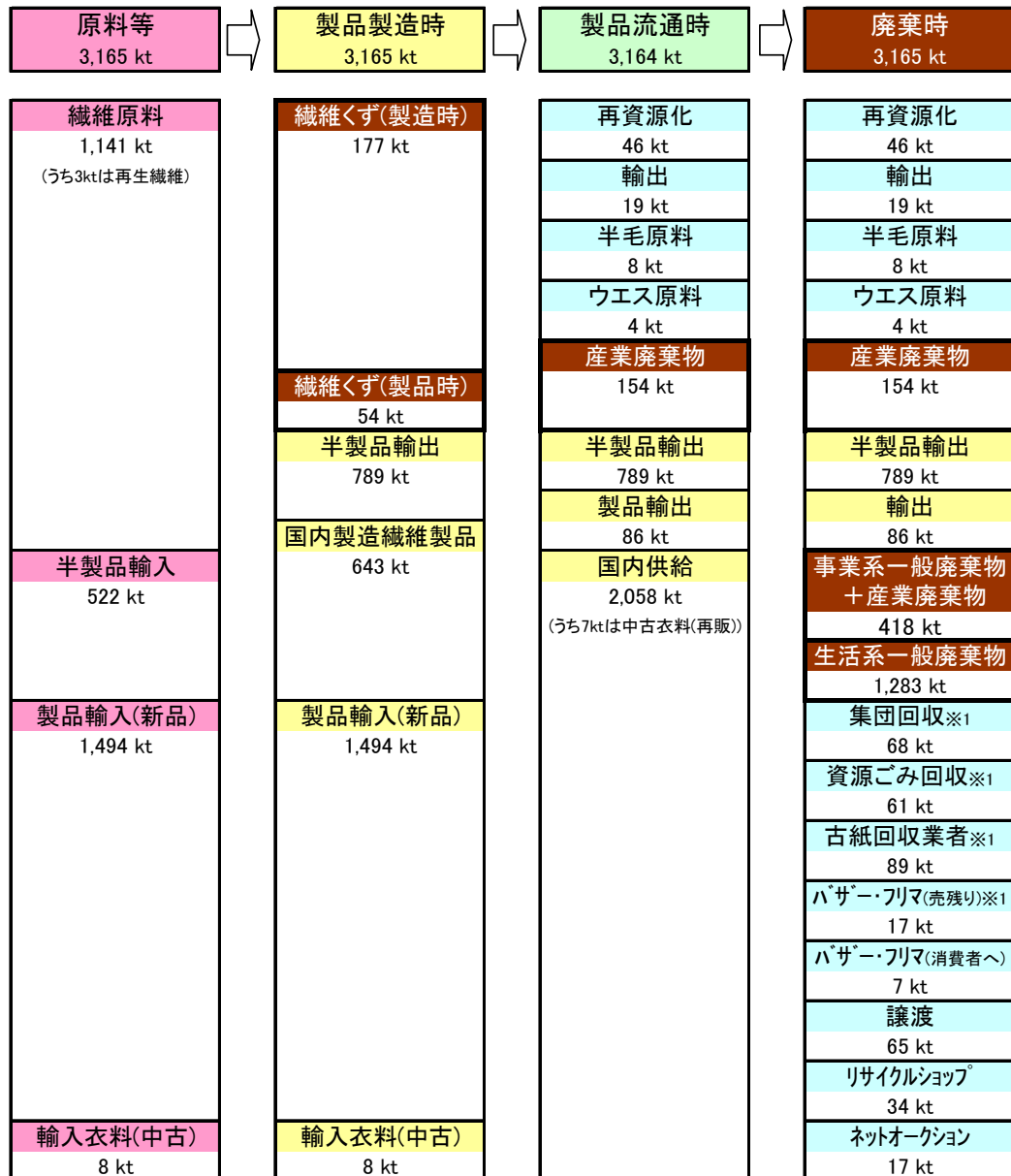


手順1: 2004年度簡略フローの作成

- ・ 簡略フローは、(独)中小企業基盤整備機構が作成した2004年度実績(フロー)を基に、繊維製品のライフサイクルを以下の4工程に区分化し、整理することとした。
 - ①原料等
 - ②製品製造時
 - ③製品流通時
 - ④廃棄時

<集計上、若干の誤差を含む>

2004年度(集計の関係上、若干の誤差を含む)



※1. 集団回収、資源ごみ回収、古紙回収業者、ハザー・フリマ(売残り)により回収された古布は、ポロ選別に引き渡された後、31ktが自治体等により処理されている。

図 1 2004ライフサイクルフロー(簡略版)

手順2: 2007年度推定方法

①原料等

・繊維原料: 1,004kt <推測>

エビデンスの確認が困難であったため、化学繊維用原材料消費数量（経済産業省 統計資料）を活動指標とし、2004繊維原料量に比率（2007消費量／2004消費量）を乗じることで推定を行うものとした。

$$\text{○繊維原料} = 1,141\text{kt} \times (832\text{kt} / 946\text{kt}) = \boxed{1,004\text{kt}}$$

※2004再生繊維量は3ktと僅かであったため、2007においても同等と仮定。

・半製品輸入量: 506kt 【実数】

: 財務省「貿易統計、統計品別表」より、2007年度実績を整理した。

輸入		2004年度	2007年度
500000000	絹及び絹織物	6,161,625	4,426,469
500100000	除外(まゆ)	-108,240	-8,000
510000000	羊毛、織獣毛、粗獣毛及び馬毛の糸並びにこれらの織物	49,474,017	43,104,285
510100000	除外(毛等)	-15,145,752	-13,674,772
510200000	除外(毛等)	-1,249,996	-656,364
510300000	除外(毛等)	-2,976,066	-2,082,708
510400000	除外(毛等)	-24,907	0
520000000	綿および綿織物	348,874,042	258,991,659
520100000	除外(わた等)	-175,029,887	-124,823,063
520200000	除外(わた等)	-4,993,698	-5,148,425
520300000	除外(わた等)	-1,841,546	-2,546,725
530000000	その他の植物性紡織用繊維及びその織物並びに紙糸及びその織物	43,797,005	37,620,131
530100000	除外(亜麻、大麻等)	-12,273,070	-8,509,874
530200000	除外(亜麻、大麻等)	-27,587	-28,657
530300000	除外(亜麻、大麻等)	-1,066,818	-661,127
530400000	除外(亜麻、大麻等)	-901,835	0
530500000	除外(亜麻、大麻等)	-15,000,309	-14,839,361
540000000	人造繊維の長繊維及びその織物	154,598,057	170,632,340
550000000	人造繊維の短繊維及びその織物	128,988,321	140,706,035
580000000	特殊織物、タフテッド織物類、レース、つづれ織物、トリミング及びししゅう布	11,092,263	12,796,075
600000000	染み込ませ、塗布し、被覆し又は積層した紡織用繊維の織物類及び工業用繊維製品	9,552,263	10,850,510
	合計	521,897,882	506,148,428

・製品輸入(新品): 1,680kt 【実数】

: 財務省「貿易統計、統計品別表」より、2007年度実績を整理した。

輸入		2004年度	2007年度
610000000	衣類及び衣類付属品(メリアス編及びクロセ編のもの)	561,344,116	583,257,883
620000000	衣類及び衣類付属品(メリアス編及びクロセ編の物以外)	473,255,128	459,579,947
650000000	帽子及びその部分品	11,392,729	14,489,723
合計(衣料品(新品))		1,045,991,973	1,057,327,553
940400000	寝具その他	18,885,054	152,525,861
940490010	羽根布団(除外すべき項目)	-4,441,243	-9,476,394
630100000	毛布ひざかけ	34,038,846	30,420,432
630200000	ベットのりネン、テーブルりネン、トイレりネン、キッチンりネン	131,698,712	138,688,204
570000000	じゅうたんその他の紡織用繊維の床用敷物	22,271,806	23,232,555
630300000	カーテン、室内ブラインド、カーテンバランス及びベットのりネン	24,139,937	26,901,628
630400000	その他の室内用品	11,428,374	12,601,782
合計(家庭・インテリア用品:羽根布団除き、じゅうたんは25%のみ計上)		238,021,486	374,894,068
630500000	包装に使用する種類の袋	94,493,798	104,391,965
560000000	紡織用繊維のウォッディング	115,860,199	143,641,037
560300000	不織布(560000000の内数)	62,908,102	84,534,188
合計(主要産業用品:630500000+560000000)		210,353,997	248,033,002
合計		1,494,367,456	1,680,254,623

・輸入衣料(中古) : 3kt 【実数】

: 財務省「貿易統計、統計品別表」より、2007年度実績を整理した。

輸入		2004年度	2007年度
630900000	中古の衣類その他の物品	7,510,498	3,136,239

②製品製造時

・半製品輸出 : 745kt 【実数】

: 財務省「貿易統計、統計品別表」より、2007年度実績を整理した。

輸出		2004年度	2007年度
500000000	絹及び絹織物	1,743,489	1,090,937
500100000	除外(まゆ)	-106	0
510000000	羊毛、織獣毛、粗獣毛及び馬毛の糸並びにこれらの織物	14,655,331	11,015,295
510100000	除外(毛等)	-8,050	-475
510200000	除外(毛等)	-5,646	-641
510300000	除外(毛等)	-48,964	-15,892
510400000	除外(毛等)	-60	-115,124
520000000	綿および綿織物	85,416,763	67,826,805
520100000	除外(わた等)	-190,655	-752
520200000	除外(わた等)	-5,281,121	-3,301,258
520300000	除外(わた等)	-283,778	-417,486
530000000	その他の植物性紡織用繊維及びその織物並びに紙糸及びその織物	1,740,125	1,198,001
530100000	除外(亜麻、大麻等)	-11,814	-4,008
530200000	除外(亜麻、大麻等)	0	0
530300000	除外(亜麻、大麻等)	-35,462	0
530400000	除外(亜麻、大麻等)	-109	0
530500000	除外(亜麻、大麻等)	-693	0
540000000	人造繊維の長繊維及びその織物	205,065,795	195,603,419
550000000	人造繊維の短繊維及びその織物	444,982,351	425,945,201
580000000	特殊織物、タフテッド織物類、レース、つづれ織物、トリミング及びししゅう布	9,763,555	9,470,951
600000000	染み込ませ、塗布し、被覆し又は積層した紡織用繊維の織物類及び工業用繊維製品	31,614,988	36,982,336
合計		789,115,939	745,277,309

- ・繊維くず(製造時):155kt <推測>
- ・繊維くず(製品時): 47kt <推測>
- ・国内製造繊維製品:563kt <推測>

上記3項目については、2004年度実績における[繊維原料+半製品輸入-半製品輸出]に占める割合にて按分した。

$$\text{○繊維くず(製造時)} = (1,004\text{kt} + 506\text{kt} - 745\text{kt}) \times \underline{20.3\%} \\ = \boxed{155\text{kt}}$$

$$\text{○繊維くず(製品時)} = (1,004\text{kt} + 506\text{kt} - 745\text{kt}) \times \underline{6.2\%} \\ = \boxed{47\text{kt}}$$

$$\text{○国内製造繊維製品} = (1,004\text{kt} + 506\text{kt} - 745\text{kt}) \times \underline{73.6\%} \\ = \boxed{563\text{kt}}$$

③製品流通時

- ・製品輸出 :94kt 【実数】

: 財務省「貿易統計、統計品別表」より、2007年度実績を整理した。

輸出	2004年度	2007年度
61000000 衣類及び衣類付属品(メリアス編及びクロセ編のもの)	10,735,241	2,394,672
62000000 衣類及び衣類付属品(メリアス編及びクロセ編の物以外)	2,604,561	2,211,616
65000000 帽子及びその部分品	838,016	1,069,206
合計(衣料品(新品))	14,177,818	5,675,494
94040000 寝具その他	1,189,038	1,181,294
940490010 羽根布団(除外すべき項目)	0	0
630100000 毛布ひざかけ	660,870	121,874
630200000 ベットリネン、テーブルリネン、トイレリネン、キッチンリネン	273,424	326,925
570000000 じゅうたんその他の紡織用繊維の床用敷物	1,467,952	2,256,590
630300000 カーテン、室内ブラインド、カーテンバランス及びベットバランス	33,994	150,943
630400000 その他の室内用品	132,861	55,559
合計(家庭・インテリア用品:羽根布団除き、じゅうたんは25%のみ計上)	3,758,139	4,093,185
630500000 包装に使用する種類の袋	396,169	1,405,167
560000000 紡織用繊維のウォッディング	68,014,900	92,489,365
560300000 不織布(560000000の内数)	40,576,669	53,146,588
合計(主要産業用品:630500000+560000000)	68,411,069	93,894,532

- ・再資源化 :47kt <推測>
- ・輸出 :19kt <推測>
- ・反毛原料 :7kt <推測>
- ・ウエス原料 :5kt <推測>
- ・産業廃棄物 :158kt <推測>
- ・国内供給 :2,118kt <推測>

上記6項目については、2004年度実績における[原料等合計量-半製品輸出-製品輸出]に占める割合にて按分した。

○再資源化	$= (3,193\text{kt} - 745\text{kt} - 94\text{kt}) \times \underline{2.0\%}$ $= \boxed{47\text{kt}}$
○輸出	$= (3,193\text{kt} - 745\text{kt} - 94\text{kt}) \times \underline{0.8\%}$ $= \boxed{19\text{kt}}$
○反毛原料	$= (3,193\text{kt} - 745\text{kt} - 94\text{kt}) \times \underline{0.3\%}$ $= \boxed{7\text{kt}}$
○ウエス原料	$= (3,193\text{kt} - 745\text{kt} - 94\text{kt}) \times \underline{0.2\%}$ $= \boxed{5\text{kt}}$
○産業廃棄物	$= (3,193\text{kt} - 745\text{kt} - 94\text{kt}) \times \underline{6.7\%}$ $= \boxed{158\text{kt}}$
○国内供給	$= (3,193\text{kt} - 745\text{kt} - 94\text{kt}) \times \underline{89.9\%}$ $= \boxed{2,118\text{kt}}$

④廃棄時

・集団回収 : 72kt 【実数】

: 環境省公表値。

・資源ごみ回収 : 76kt 【実数】

: 環境省公表値。

・事業系一般廃棄物＋産業廃棄物 : 427kt <推測>

・生活系一般廃棄物 : 1,306kt <推測>

・古紙回収業者 : 91kt <推測>

・ハザー・フリマ(売れ残り) : 18kt <推測>

・ハザー・フリマ(消費者へ) : 8kt <推測>

・譲渡 : 67kt <推測>

・リサイクルショップ : 35kt <推測>

・ネットオークション : 18kt <推測>

上記8項目については、2004年度実績における[国内供給量－集団回収－資源ごみ回収]に占める割合にて按分した。

○事業系一般廃棄物＋産業廃棄物

$$= (2,118\text{kt} - 72\text{kt} - 76\text{kt}) \times \underline{21.7\%}$$

$$= \boxed{427\text{kt}}$$

○生活系一般廃棄物

$$= (2,118\text{kt} - 72\text{kt} - 76\text{kt}) \times \underline{66.5\%}$$

$$= \boxed{1,306\text{kt}}$$

$$\begin{aligned} \text{○古紙回収業者} &= (2,118\text{kt} - 72\text{kt} - 76\text{kt}) \times \\ &\quad \underline{4.6\%} \\ &= \boxed{91\text{kt}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{○ハザードフリマ(売れ残り)} &= (2,118\text{kt} - 72\text{kt} - 76\text{kt}) \times \underline{0.9\%} \\ &= \boxed{18\text{kt}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{○ハザードフリマ(消費者へ)} &= (2,118\text{kt} - 72\text{kt} - 76\text{kt}) \times \underline{0.4\%} \\ &= \boxed{8\text{kt}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{○譲渡} &= (2,118\text{kt} - 72\text{kt} - 76\text{kt}) \times \underline{3.4\%} \\ &= \boxed{67\text{kt}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{○リサイクルショップ} &= (2,118\text{kt} - 72\text{kt} - 76\text{kt}) \times \underline{1.8\%} \\ &= \boxed{35\text{kt}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{○ネットオークション} &= (2,118\text{kt} - 72\text{kt} - 76\text{kt}) \times \underline{0.9\%} \\ &= \boxed{18\text{kt}} \end{aligned}$$

手順3: 2007年度簡略フローの作成

- 手順2で算定した数量をフローに落とし込むことで作成した。

2007年度推測

<集計上、若干の誤差を含む>

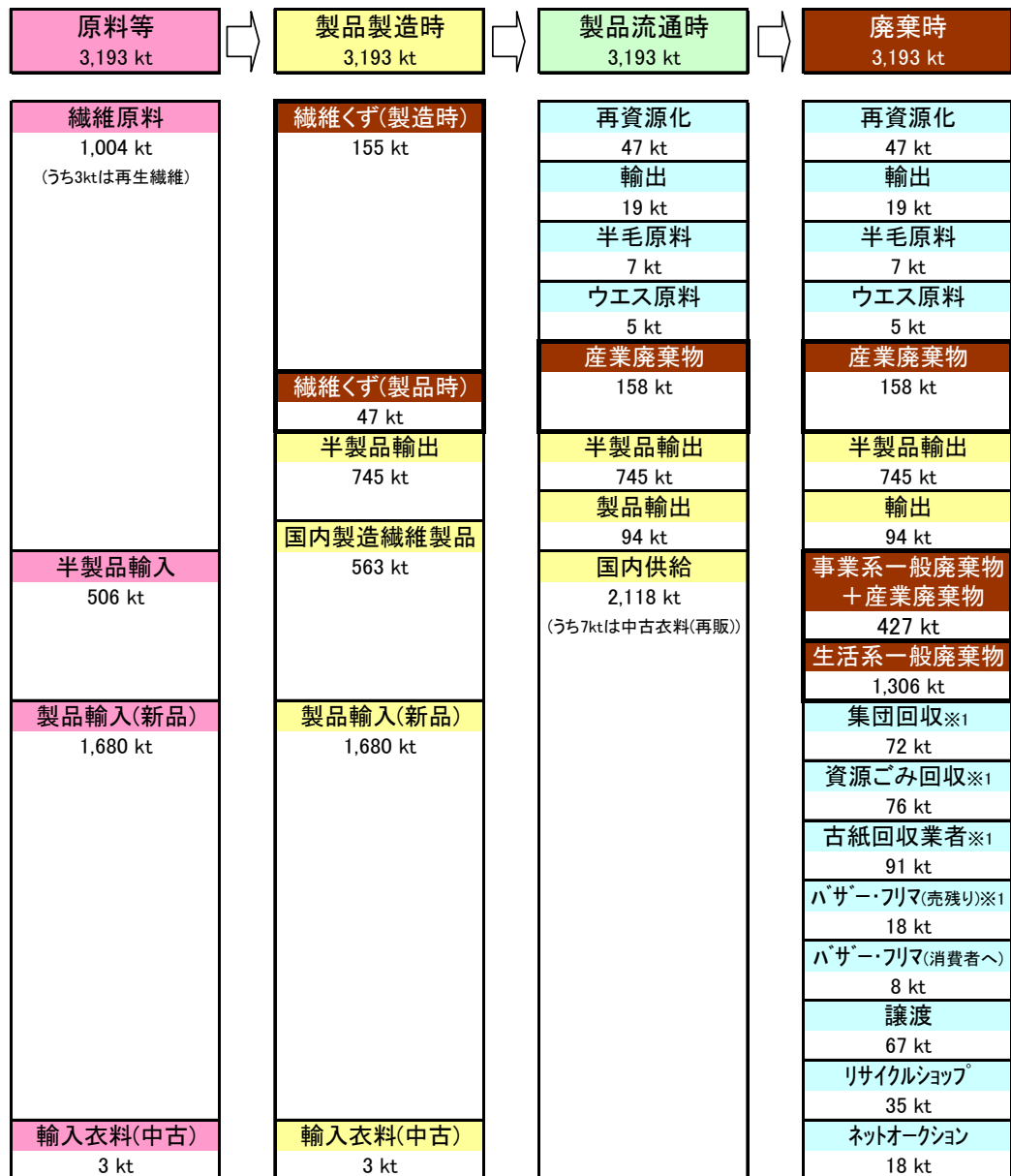


図 2 2007ライフサイクルフロー(簡略版)

5. 1. 2 一般廃棄物・産業廃棄物の排出量実態把握

一般廃棄物及び産業廃棄物の排出量・中間処理量・最終処分量等については、環境省公表資料「廃棄物処理実態調査票」にて、確認を行うことができる。

繊維系廃棄物に特化した記載はされていないため、(独)中小企業基盤整備機構のデータとの単純比較は困難ではあるが、両者のデータでは、**産業廃棄物(繊維くず)の排出量に大きな差異がある**ことに留意が必要である。

なお、廃棄物処理法における廃棄物の種類は下図のとおりであり、産業廃棄物に該当しない廃棄物が一般廃棄物として定義される。また、産業廃棄物のうち、繊維くずについては、繊維工業や建設業から排出されたものに限定されるため、その他の事業所(事務所等)から排出される繊維系の廃棄物については、法律上は全て事業系一般廃棄物として区分される。

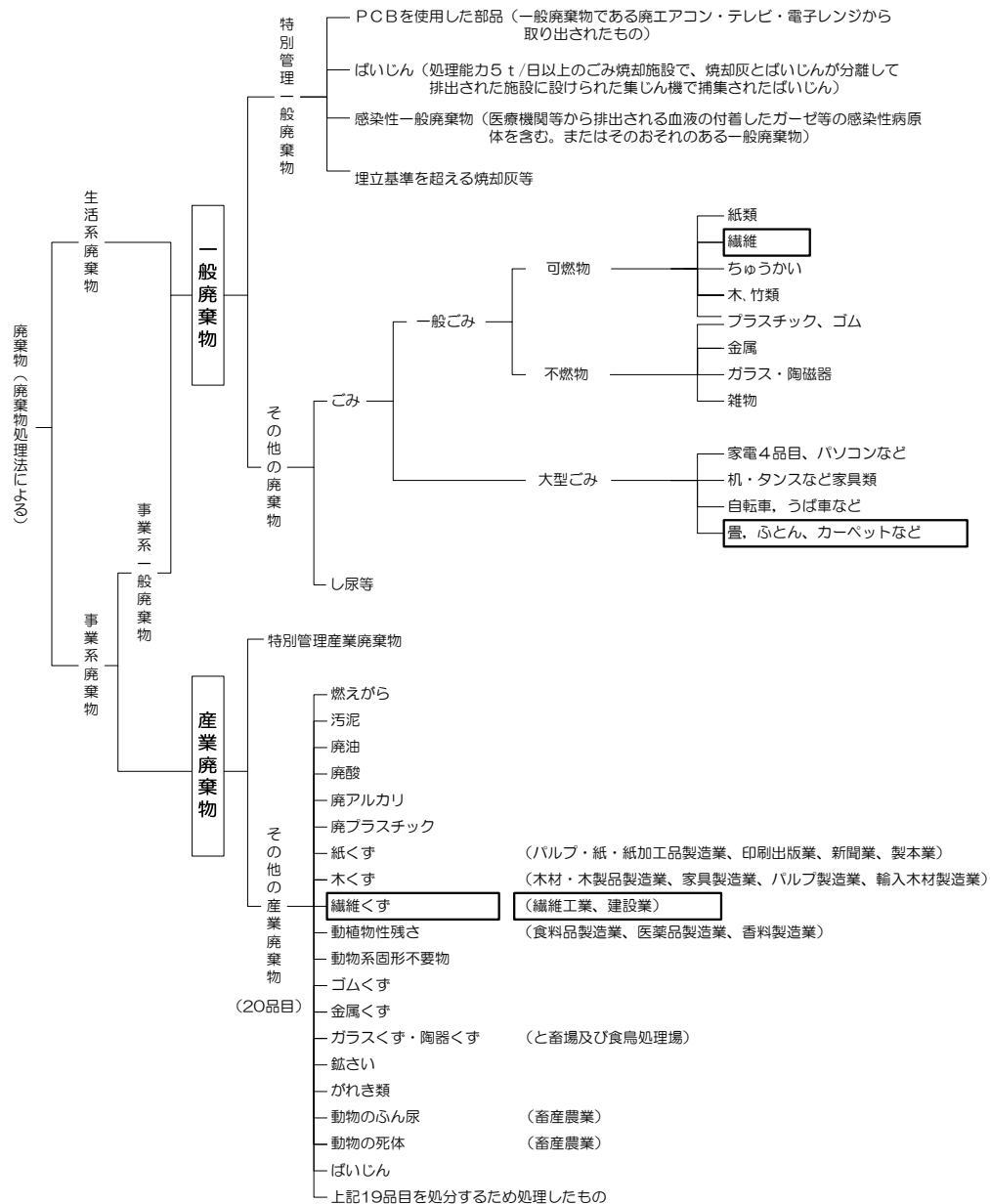


図 3 一般廃棄物と産業廃棄物の定義(廃棄物処理法を整理)

(1) 一般廃棄物

① 調査方法

環境省が全国の市町村及び特別地方公共団体(1,816市区町村及び614 一部事務組合)に対し「一般廃棄物処理事業実態調査票(平成19年度実績)」を配布・回収し、集計を行っている。

一般廃棄物に対して処理責務のある全ての自治体を対象とした調査結果であり、調査実施年数も30年以上を有していることから、極めて信頼性の高いデータと評価することができる。

② 排出量実績等(全国)

2007年度(平成19年度)における一般廃棄物の排出量(生活系ごみ搬入量+事業系ごみ搬入量+集団回収量)は50,808ktである。このうち、38,373ktについて焼却処理が行われており、繊維系廃棄物の大半はここに含まれることとなる。

また、繊維系廃棄物のリサイクルについては、「布類」の資源化量は、直接資源化量(=分別収集量):76kt、施設資源化量:34kt、集団回収量:72ktから合計で182ktとされている。なお、このうち、施設資源化量:34ktについては、(独)中小企業基盤整備機構のデータには項目上、欠損している可能性があることに留意が必要である。

全国 処理量 (平成19年度実績)

計画収集人口	127,438,649
自家処理人口	48,318
総人口	127,486,967
外国人人口	2,132,958

		生活系ごみ	事業系ごみ	
計画 収集 量	混合ごみ	1,986,504	1,599,753	
	可燃ごみ	21,652,644	9,435,441	
	不燃ごみ	1,904,555	272,688	
	資源ごみ	4,756,044	281,782	
	その他	91,879	15,433	
	粗大ごみ	572,080	60,609	
	小計	30,963,706	11,665,706	
	直接 搬入 ごみ	混合ごみ	30,409	432,039
		可燃ごみ	551,804	2,114,815
		不燃ごみ	366,905	323,991
資源ごみ		138,494	222,417	
その他		283,081	31,990	
合計	粗大ごみ	340,665	300,963	
	小計	1,711,358	3,426,215	
合計		32,675,064	15,091,921	

生活系ごみ搬入量	32,675,064
事業系ごみ搬入量	15,091,921
集団回収量	3,041,253
ごみ総排出量	50,808,238

収集ごみ(混合ごみ+可燃ごみ+不燃ごみ+資源ごみ+粗大ごみ+その他)=42,629,412t/年
 計画収集量(収集ごみ+直接搬入ごみ)=47,766,985t/年
 ごみ総排出量(計画収集量+集団回収量)=50,808,238t/年
 ごみ処理量(直接最終処分量+直接焼却量+焼却以外の中間処理量+直接資源化量)=47,725,377t/年
 1人1日あたりごみ排出量(ごみ総排出量/総人口)=1.089g/人日
 リサイクル率[(資源化量合計+集団回収量)/(ごみ処理量+集団回収量)]=20.28%
 中間処理による減量化量(施設処理量-施設処理後資源化量-施設処理後残渣処分量)=34,120,487t/年

施設処理	ごみ処理処分量	処理量	処分量	
			残渣焼却量	資源化量
焼却 処理	直接焼却	37,011,442	-	-
	粗大ごみ処理施設	1,295,409	-	-
	ごみ堆肥化施設	2,381	-	-
	ごみ飼料化施設	0	-	-
	メタン化施設	2,483	-	-
	ごみ燃料化施設	40,787	-	-
	その他の資源化等を行う施設	345,267	-	-
	その他施設	39,417	-	-
	小計	38,737,186	-	4,037,337
	粗大ごみ処理施設	2,461,514	1,295,409	450,334
中間 処理	ごみ堆肥化施設	128,721	2,381	1,793
	ごみ飼料化施設	270	0	0
	メタン化施設	24,721	2,483	1,002
	ごみ燃料化施設	712,447	40,787	8,183
	その他の資源化等を行う施設	3,417,344	345,267	591,286
	その他施設	156,383	39,417	82,191
	小計	6,901,400	1,725,744	1,134,789
	小計(直接焼却+中間処理)	43,912,842	1,725,744	5,172,126
	直接資源化量	2,635,234	-	-
	直接最終処分量	1,177,301	-	1,177,301
合計	47,725,377	1,725,744	6,349,427	

合計：施設処理+直接資源化量+直接最終処分量

	直接資源化量	施設資源化量	集団回収量
紙類	1,709,988	549,094	2,829,024
紙バック	7,206	5,362	18,350
紙製容器包装	51,582	55,624	26,539
金属類	146,361	867,626	46,943
ガラス類	223,006	586,336	41,944
ペットボトル	70,335	215,070	2,426
白色トレイ	2,983	30,072	259
プラスチック類	83,684	547,467	3,461
布類	76,485	33,569	72,307
肥料		87,425	
飼料		1,982	
溶融スラグ		511,979	
固形燃料		378,551	
燃料		16,054	
セメント原料化		279,269	
セメント工場へ直接投入		16,334	
山元還元		24,237	
廃食用油	1,023	6,843	
その他	262,580	407,336	0
合計	2,635,234	4,620,229	3,041,253

出典：環境省公表資料

図 4 一般廃棄物排出量等の実績(全国、2007年度実績)

③排出量実績等(都道府県別)

生活系廃棄物及び事業系廃棄物の排出量は、人口(事業系の場合は昼間人口)に大きく依存するため、政令指定都市を有する都道府県の排出量が相対的に大きくなる傾向にある。

ただし、自治体(市町村・一部事務組合等)によりごみ固形燃料化施設やリサイクル施設等のインフラ整備状況等が異なるため、ごみ排出量に対する焼却量の割合については、多少の違いがみられる。

都道府県	総人口 (千人)	ごみ総排出量 (計画収集量+直接搬入量+集団回収量)				焼却量 (直接焼却量+焼却以外からの焼却対象量)									
		計画収集量 (t)	直接搬入量 (t)	集団回収量 (t)	合計 (t)	合計 (t)	直接焼却量 (t)	焼却施設以外の中間処理施設からの焼却対象量							
								合計 (t)	粗大ごみ 処理施設 (t)	ごみ 堆肥化 施設 (t)	ごみ 飼料化 施設 (t)	メソ ン化 施設 (t)	ごみ 燃料化 施設 (t)	その 他の 資源 化等 を行う 施設 (t)	その 他の 施設 (t)
北海道	5,611	1,815,504	357,725	155,083	2,328	1,456,882	1,335,605	121,277	108,558	795	0	1,110	2,171	8,084	559
青森県	1,442	518,766	49,155	14,611	583	480,998	462,422	18,576	17,005	0	0	0	0	1,571	0
岩手県	1,379	429,763	37,492	25,972	493	397,923	385,832	12,091	8,244	245	0	0	0	3,602	0
宮城県	2,345	794,955	68,931	50,893	914,779	743,596	701,781	41,815	34,468	0	0	0	0	6,402	945
秋田県	1,136	397,197	34,893	6,119	438,209	354,752	347,945	6,807	4,594	0	0	0	0	2,213	0
山形県	1,201	342,071	34,939	38,259	415,269	331,443	324,683	6,760	5,050	67	0	0	0	1,643	0
福島県	2,077	705,338	64,378	44,007	813,723	658,571	645,545	13,026	9,799	0	0	0	0	3,227	0
茨城県	2,985	978,941	79,887	33,245	1,092,073	854,964	832,526	22,438	19,885	0	0	0	0	2,553	0
栃木県	2,010	659,118	64,370	32,732	756,220	601,616	583,669	17,947	11,039	0	0	0	0	6,908	0
群馬県	2,016	691,584	105,570	53,916	851,070	692,140	677,528	14,612	13,964	0	0	0	24	574	50
埼玉県	7,058	2,315,034	167,836	164,967	2,647,837	2,032,952	1,967,606	65,346	46,312	97	0	0	0	16,670	2,267
千葉県	6,079	2,094,454	153,616	153,913	2,401,983	1,860,241	1,766,541	93,700	79,143	0	0	0	0	12,340	2,217
東京都	12,423	4,652,084	162,477	317,145	5,131,706	3,767,389	3,549,207	218,182	144,930	0	0	0	0	72,466	786
神奈川県	8,856	2,780,154	187,658	369,605	3,337,417	2,525,324	2,452,419	72,905	62,294	0	0	0	0	10,611	0
新潟県	2,423	917,742	371,820	35,696	1,325,258	825,777	793,504	32,273	16,552	0	0	0	0	15,721	0
富山県	1,111	356,093	28,978	33,685	418,756	313,670	307,779	5,891	5,300	0	0	0	23	568	0
石川県	1,170	405,551	308,462	18,394	732,407	338,298	278,822	59,476	23	0	0	0	38,340	19,183	1,930
福井県	818	250,472	33,588	24,464	308,524	244,869	224,622	20,247	18,510	0	0	0	0	1,737	0
山梨県	876	300,382	23,246	15,683	339,311	261,669	259,785	1,884	1,419	0	0	0	0	421	44
長野県	2,185	672,888	58,580	28,765	760,233	553,281	545,970	7,311	6,345	0	0	166	0	521	279
岐阜県	2,100	620,964	83,129	85,588	789,681	585,279	563,656	21,623	19,734	0	0	0	0	1,535	354
静岡県	3,781	1,264,425	142,882	99,903	1,507,210	1,155,379	1,126,608	28,771	26,157	0	0	0	0	2,301	313
愛知県	7,211	2,443,700	199,605	250,235	2,893,540	2,207,884	2,036,595	171,289	148,939	94	0	0	0	20,336	1,920
三重県	1,869	640,774	82,398	24,660	747,832	450,203	440,515	9,688	7,002	0	0	0	0	1,769	917
滋賀県	1,379	432,692	32,369	27,988	493,049	377,456	353,538	23,918	20,714	0	0	0	0	3,204	0
京都府	2,645	800,398	177,932	59,695	1,038,025	873,659	796,832	76,827	71,295	0	0	0	0	5,532	0
大阪府	8,675	3,479,237	327,350	265,564	4,072,151	3,631,353	3,473,791	157,562	132,309	0	0	0	0	25,063	190
兵庫県	5,606	1,936,337	199,689	208,164	2,344,190	1,884,808	1,780,795	104,013	89,568	0	0	0	0	14,379	66
奈良県	1,428	434,432	58,513	29,237	522,182	427,532	409,312	18,220	16,826	0	0	0	0	1,358	36
和歌山県	1,052	313,309	94,714	10,899	418,922	340,081	332,912	7,169	2,433	0	0	0	58	4,617	61
鳥取県	608	189,980	18,747	9,297	218,024	170,144	167,104	3,040	302	0	0	0	0	2,738	0
島根県	740	206,292	47,115	2,383	255,790	168,774	167,034	1,740	971	0	0	0	0	769	0
岡山県	1,961	618,201	78,176	59,385	755,762	614,156	604,262	9,894	8,058	0	0	0	0	1,755	81
広島県	2,869	912,768	86,656	28,403	1,027,827	679,008	648,077	30,931	19,723	7	0	0	154	11,047	0
山口県	1,492	498,738	102,808	19,182	620,728	444,549	418,545	26,004	20,761	0	0	0	0	5,243	0
徳島県	808	278,367	14,197	12,109	304,673	233,489	223,756	9,733	7,169	0	0	0	0	2,550	14
香川県	1,023	346,535	16,494	5,786	368,815	278,086	265,365	12,721	7,020	0	0	0	0	5,701	0
愛媛県	1,477	428,975	87,303	11,829	528,107	405,345	380,717	24,628	18,253	1	0	0	0	4,362	2,012
高知県	791	255,862	31,530	377	287,769	222,480	220,469	2,011	1,474	0	0	0	0	537	0
福岡県	5,038	1,538,624	463,471	137,831	2,139,926	1,586,029	1,539,374	46,655	29,871	1,075	0	51	0	14,502	1,156
佐賀県	868	253,171	23,152	8,015	284,338	238,559	227,841	10,718	5,116	0	0	0	17	3,242	2,343
長崎県	1,480	438,583	72,028	27,318	537,929	437,947	431,421	6,526	4,673	0	0	0	0	1,074	779
熊本県	1,849	550,483	56,977	25,683	633,143	482,611	474,253	8,358	4,172	0	0	1	0	4,185	0
大分県	1,222	327,781	108,579	8,441	444,801	358,698	337,641	21,057	3,890	0	0	1,155	0	8,567	7,445
宮崎県	1,167	384,295	53,444	3,813	441,552	333,360	311,154	22,206	3,016	0	0	0	0	6,582	12,608
鹿児島県	1,753	522,687	64,547	5,857	593,091	460,197	453,206	6,991	5,513	0	0	0	0	1,478	0
沖縄県	1,397	433,711	20,167	4,610	458,488	393,765	382,878	10,887	7,016	0	0	0	0	3,826	45
全国	127,487	42,629,412	5,137,573	3,049,406	50,816,391	38,737,186	37,011,442	1,725,744	1,295,409	2,381	0	2,483	40,787	345,267	39,417

出典：環境省公表資料

図 5 一般廃棄物排出量等の実績(2007年度実績、都道府県別)

(2) 産業廃棄物

① 調査方法

環境省が47 都道府県を対象に調査を行っているもので、「産業廃棄物排出量の推計」と「産業廃棄物処理状況の推計」が行われている。

「産業廃棄物排出量の推計」は、47 都道府県の排出状況データに必要に応じて補足を行った上、原単位法を用いて未調査部分の補填を行い、平成18 年度の排出量を推計している。

また、「産業廃棄物処理状況の推計」は、47 都道府県の処理状況データ及び排出量の推計値を用いて、平成18 年度の処理状況を推計している。

これら環境省調査の基となる都道府県データの収集方法については、以下のとおりである。

なお、本調査は統計法に基づき総務省への申請が行われた届出統計調査であり、極めて信頼性の高いデータと評価することができる。

< 都道府県によるデータ収集方法 >

【調査対象業種】

- ・「日本標準産業分類(平成14 年3月改訂)／総務省」(以下、新産業分類)をもとに抽出した産業廃棄物の排出が想定される大分類16 業種を対象として実施。

【調査対象廃棄物】

- ・廃棄物処理法に規定する産業廃棄物19 種類

【調査方法】

- ・アンケート記入方式(調査票は、3種類の調査票及び記入要領を1組として構成)

②排出量実績等(全国)

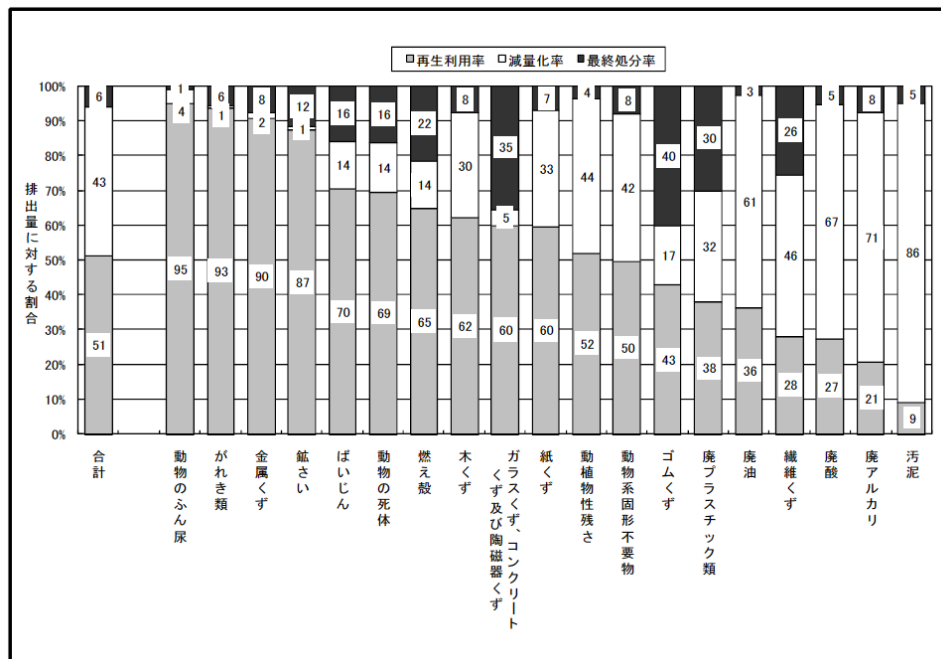
2006年度(平成18年度)における産業廃棄物の排出量は418,497ktである。このうち、繊維くずは80kt程度とされている。

処理状況では、全体排出量の約51.3%に相当する214,772ktが再生利用されており、脱水処理や、焼却処理等による減量化量は181,926kt(約43.5%)となっている。最終処分量は、21,798kt(約5.2%)程度である。

なお、繊維系廃棄物については「繊維くず」として80ktとされているが、**(独)中小企業基盤整備機構のデータと大きな差異が生じていることに留意が必要**である。

(単位：t)

	排出量 (A)	直接 再生利用量 (B)	直接 最終処分量 (C)	中間処理				再生利用量 計 (B)+(F)	減量化量 (D)-(E)	最終処分量 計 (C)+(G)
				中間処理量 (D)	処理残渣量 (E)	再生利用量 (F)	最終処分量 (G)			
燃え殻	1,969,163	407,839	381,311	1,180,014	918,303	895,424	22,880	1,303,262	261,711	404,191
汚泥	185,327,438	1,311,807	1,623,079	182,392,552	20,460,955	14,711,140	5,749,815	16,022,947	161,931,597	7,372,894
廃油	3,406,141	235,699	32,465	3,137,977	1,091,711	1,024,378	67,334	1,260,076	2,046,266	99,799
廃酸	5,405,153	88,150	44,826	5,272,177	1,687,163	1,461,571	225,592	1,549,721	3,585,013	270,418
廃アルカリ	2,561,146	107,545	24,117	2,429,484	639,992	457,231	182,761	564,777	1,789,491	206,878
廃プラスチック類	6,093,929	80,280	760,251	5,253,398	3,345,559	2,289,498	1,056,061	2,369,778	1,907,839	1,816,312
紙くず	1,664,374	161,623	50,389	1,452,362	910,413	846,657	63,756	1,008,279	541,949	114,145
木くず	5,851,770	322,024	184,415	5,345,330	3,684,833	3,446,655	238,178	3,768,679	1,660,497	422,594
繊維くず	79,675	4,258	6,173	69,244	32,788	19,903	12,884	24,161	36,457	19,057
動植物性残さ	3,008,362	150,708	55,919	2,801,735	1,523,016	1,479,437	43,579	1,630,146	1,278,718	99,498
動物系固形不要物	103,524	64	3,154	100,306	53,936	51,545	2,392	51,609	46,370	5,546
ゴムくず	47,668	1,439	11,236	34,993	26,493	19,765	6,728	21,204	8,500	17,964
金属くず	11,004,079	4,143,294	250,054	6,610,731	6,436,844	6,136,091	300,753	10,279,384	173,887	550,807
ガラスくず・コンクリートくず及び陶磁器くず	4,922,257	226,549	820,846	3,874,862	3,676,037	2,812,230	863,807	3,038,779	198,825	1,684,653
鋳さい	21,287,841	6,010,248	1,673,306	13,604,287	13,379,799	13,166,834	212,965	19,177,082	224,487	1,886,271
がれき類	60,822,965	1,061,409	1,513,683	58,247,873	57,910,525	56,453,430	1,457,094	57,514,839	337,349	2,970,778
動物のふん尿	87,572,794	73,561,140	1,057,647	12,954,007	9,455,407	9,420,268	35,139	82,981,408	3,498,600	1,092,786
動物の死体	233,638	1,342	16,193	216,103	162,718	149,936	12,782	151,278	53,385	28,975
ばいじん	17,135,160	3,707,034	2,323,496	11,104,630	8,759,304	8,347,828	411,476	12,054,862	2,345,326	2,734,972
合計	418,497,077	91,582,451	10,832,561	316,082,065	134,155,798	123,189,820	10,965,978	214,772,271	181,926,267	21,798,540
排出量に占める割合	100.0%	21.9%	2.6%	75.5%	32.1%	29.4%	2.6%	51.3%	43.5%	5.2%



出典：環境省公表資料

図 6 産業廃棄物排出量等の実績(2006年度実績、全国)

③排出量実績等(都道府県別)

産業廃棄物の排出量は、産業活動に大きく依存するため、コンビナート等の工業地帯を有する自治体からの排出量が大きくなる傾向にある。

なお、繊維くずに着目すると、絹織物等が盛んな京都が最も多い排出量(8kt)となっており、次いで愛知県、千葉県の間となっている。

	総排出量				総排出量		
	(t)	繊維くず (t)	その他産廃 (t)		(t)	繊維くず (t)	その他産廃 (t)
北海道	37,895,282	455	37,894,827	滋賀県	4,151,047	523	4,150,524
青森県	5,396,104	256	5,395,848	京都府	5,361,303	7,719	5,353,584
岩手県	6,226,699	664	6,226,035	大阪府	15,584,826	5,485	15,579,341
宮城県	11,604,140	1,418	11,602,722	兵庫県	24,504,489	2,100	24,502,389
秋田県	3,316,649	800	3,315,849	奈良県	1,574,813	435	1,574,378
山形県	3,674,781	306	3,674,475	和歌山県	4,860,444	1,734	4,858,710
福島県	10,397,592	1,076	10,396,516	鳥取県	1,558,020	818	1,557,202
茨城県	11,271,404	853	11,270,551	島根県	2,183,532	125	2,183,407
栃木県	9,025,770	1,307	9,024,463	岡山県	7,918,179	2,504	7,915,675
群馬県	7,094,784	581	7,094,203	広島県	9,122,152	789	9,121,363
埼玉県	12,066,821	823	12,065,998	山口県	8,657,146	1,744	8,655,402
千葉県	28,558,744	5,207	28,553,537	徳島県	2,957,851	738	2,957,113
東京都	25,310,458	4,554	25,305,904	香川県	2,677,212	2,125	2,675,087
神奈川県	18,715,217	2,269	18,712,948	愛媛県	9,407,207	846	9,406,361
新潟県	8,336,949	2,115	8,334,834	高知県	1,557,727	1,058	1,556,669
富山県	4,888,098	1,462	4,886,636	福岡県	11,600,307	1,989	11,598,318
石川県	3,357,256	3,000	3,354,256	佐賀県	3,394,558	720	3,393,838
福井県	2,803,860	1,423	2,802,437	長崎県	4,327,664	436	4,327,228
山梨県	1,981,254	345	1,980,909	熊本県	7,439,996	912	7,439,084
長野県	4,937,477	1,130	4,936,347	大分県	4,617,442	717	4,616,725
岐阜県	5,540,817	2,896	5,537,921	宮崎県	8,093,524	763	8,092,761
静岡県	11,807,186	2,703	11,804,483	鹿児島県	11,071,085	526	11,070,559
愛知県	20,581,597	6,951	20,574,646	沖縄県	3,509,511	1,628	3,507,883
三重県	7,578,107	649	7,577,458	全 国	418,497,077	79,675	418,417,402

出典：環境省公表資料

図 7 産業廃棄物の排出量(2006年度実績、都道府県別)

5. 1. 3 リサイクルの実態把握

(1) 法体制等の整備状況

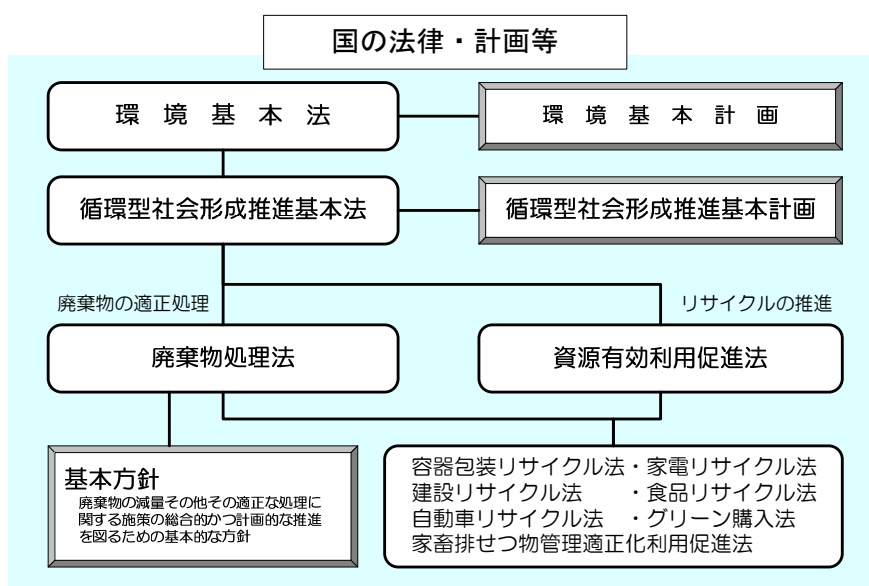
昭和45年に制定された現在の廃棄物処理法は、元来、生活環境の保全と公衆衛生の向上を図ることを目的とした法律であった。

しかしながら平成12年6月に制定された循環型社会形成推進基本法では、単に廃棄物を適正処理するだけでなく、その処理の優先順位が初めて明確化された。

【処理の優先順位】

①発生抑制 → ②再使用 → ③再生利用 → ④熱回収 → ⑤適正処分

また、リサイクル関連法についても、これを契機に整備が進み、循環型社会の形成に向けた法整備が以下のとおり整備されている。



出典：環境省

図 8 廃棄物処理を取り巻く法体制

また、欧米では、廃棄物を焼却して得た熱エネルギーを回収し利用するサーマルリカバリーが広く行われてきたが、日本においても、地球温暖化防止の観点から、排出抑制・再利用・再生利用を行ってもなお、処理が必要な廃棄物について、サーマルリサイクル(熱回収)が認められることとなっている。

このため、最終処分物は必要最小限のもの(リサイクルが困難なもの)に限定されることが想定される。

なお、繊維くずについてのリサイクル関連法については現時点で整備はされていないものの、業界としての取り組みは、従前より進められているところである。

(2)リサイクル目標値と実績

先述のとおり、現在、国においては、循環型社会の形成に向けた法整備が進められており、廃棄物処理に関して様々な目標値設定が行われている。

このうち、リサイクルに関係する目標値設定については以下のとおりである。

①基本方針に示される目標値(廃棄物処理法)

	目標値
一般廃棄物	平成22年度のリサイクル率を11%(H9)から24%に増加させる。
産業廃棄物	平成22年度のリサイクル率を41%(H9)から47%に増加させる。

【実績1:一般廃棄物のリサイクル率】

(単位:千トン/年)

区分	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
市町村等によるごみの資源化量	3,970	4,428	5,095	5,410	5,831	6,328	6,481	7,029	7,145	7,255
中間処理後再生利用量	2,360	2,595	2,871	3,116	3,503	4,056	4,154	4,488	4,577	4,620
直接資源化量	1,610	1,833	2,224	2,294	2,328	2,272	2,327	2,541	2,569	2,635
集団回収量	2,521	2,604	2,765	2,837	2,807	2,829	2,919	2,996	3,058	3,049
資源化量合計	6,491	7,032	7,860	8,246	8,638	9,157	9,400	10,026	10,204	10,305
ごみの総処理量	51,107	51,191	52,090	51,961	51,445	51,538	50,513	49,754	49,004	47,725
リサイクル率 (%)	12.1	13.1	14.3	15.0	15.9	16.8	17.6	19.0	19.6	20.3

- ・「中間処理後再生利用量」とは、資源ごみ、粗大ごみ等を処理した後、鉄、アルミ等を回収し資源化した量である。
- ・「集団回収量」とは、市町村による用具の貸出、補助金の交付等で市町村登録された住民団体によって回収された量をいい、今回の取りまとめから「ごみ総排出量」に含めている。
- ・平成9年度まで、「直接資源化量」は「中間処理後再生利用量」に含まれていると考えられる。

$$\text{リサイクル率(\%)} = \frac{\text{直接資源化量} + \text{中間処理後再生利用量} + \text{集団回収量}}{\text{ごみの総処理量} + \text{集団回収量}} \times 100$$

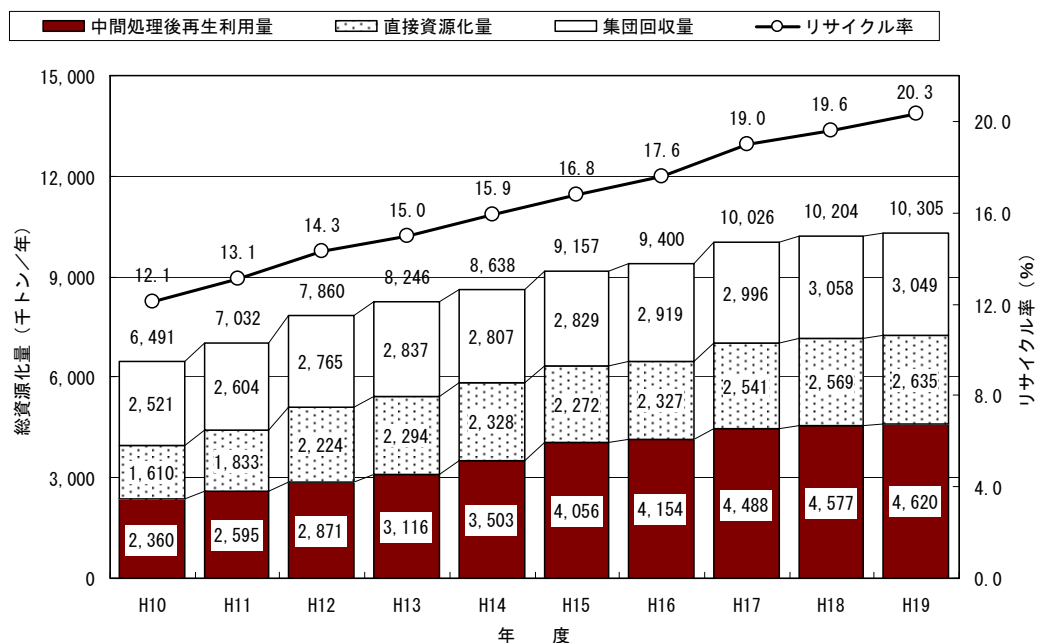
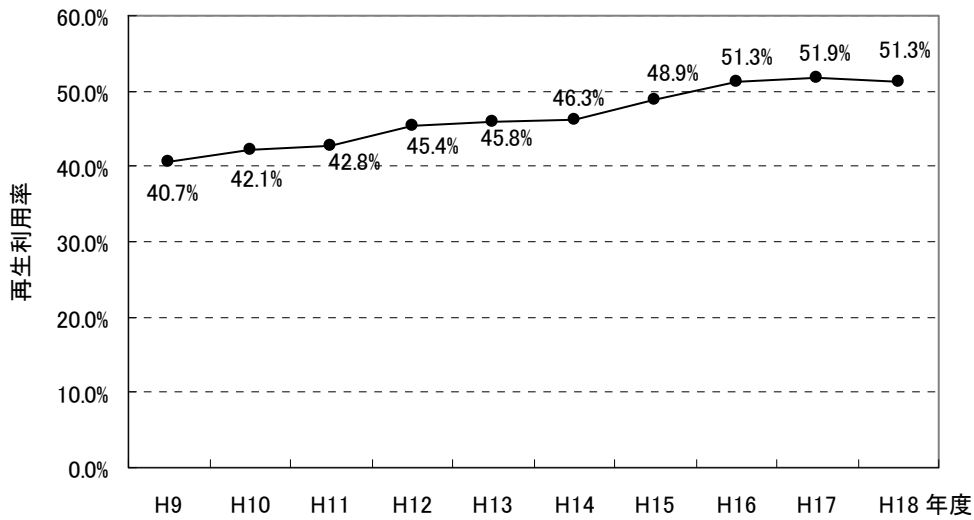


図 9 一般廃棄物のリサイクル率の実績 出典:環境省

【実績2:産業廃棄物のリサイクル率】



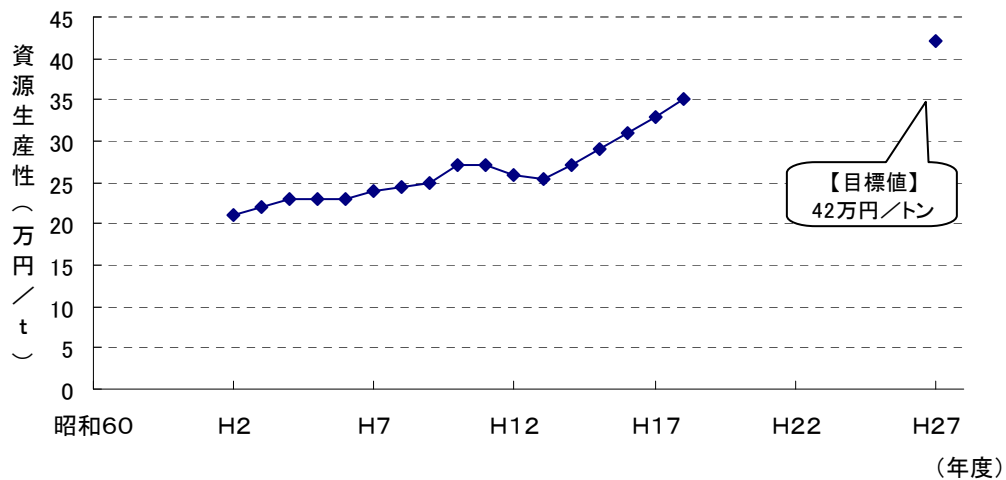
出典:環境省

図 10 産業廃棄物の再生利用率の実績

②第二次循環型社会形成推進基本計画に示される目標値(循環型社会形成推進基本法)

目標値	
資源生産性	2015年の資源生産性を26万円/トン(2000年)から、42万円/トン以上とする。 ※資源生産性 = GDP / 天然資源投入量
循環利用率	2015年の循環利用率を約10%(2000年)から、14~15%とする。 ※循環利用率 = 循環利用量 / (循環利用量 + 天然資源投入量)
GHG排出量	2010年において、廃棄物部門由来のGHG排出量を780万t-CO ₂ 削減する。

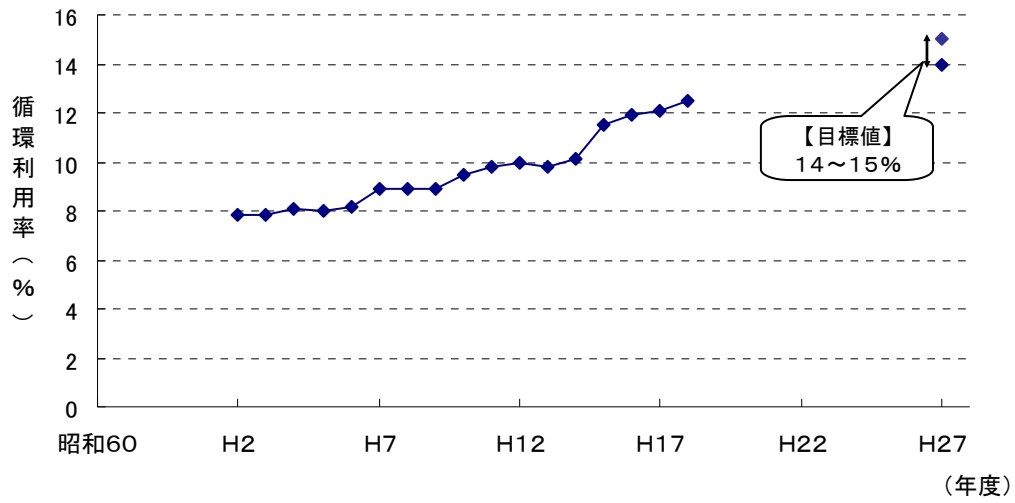
【実績3:資源生産性】



出典:環境省

図 11 資源生産性の実績

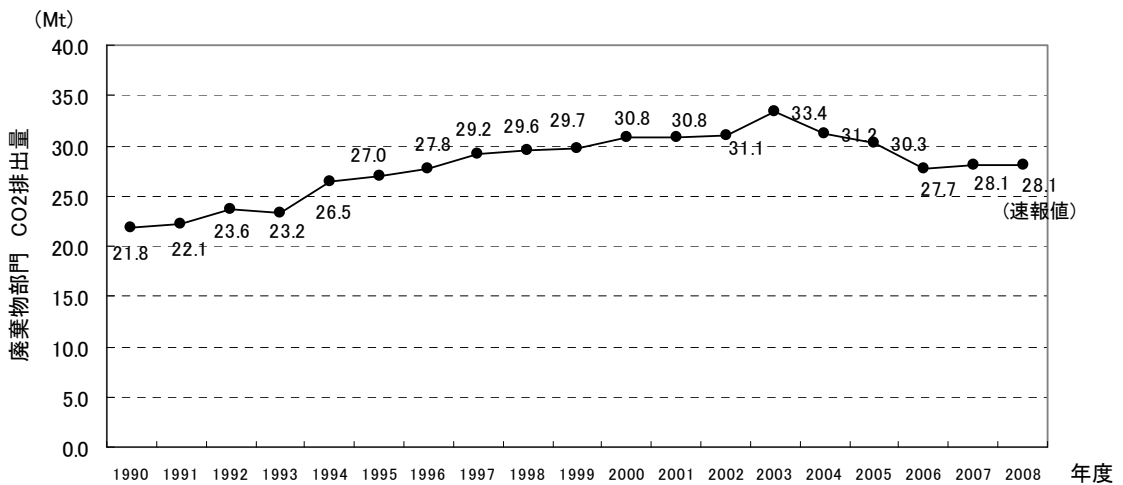
【実績4:循環利用率】



出典:環境省

図 12 循環利用率の実績

【実績5:廃棄物部門 CO₂排出量】



出典:国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス

図 13 廃棄物部門におけるCO₂排出量の実績

(3) 将来動向

一般廃棄物、産業廃棄物ともに、行政・事業者・消費者のそれぞれが自らの役割と責任を認識し、目標値達成に向けた取り組みが行われている。

一般廃棄物については、各自治体において、適正処理を前提としたうえで、リサイクルを推進するための施設整備(リサイクルプラザの整備等)が進められており、今後とも、リサイクル率の増加を期待することができる。また、平成22年4月に施行される省エネ法(改正)、温暖化対策防止法(改正)により、自治体に関しても年間のエネルギー使用量が原油換算1,500klを超過する場合は、特定事業者として指定されることから、温室効果ガスの削減に向けた取り組みも、今後進められる方向性にある。

産業廃棄物については、品目により、リサイクルの進捗は大きく異なるが、方向性としては経年的に増加傾向を辿っていることから、今後とも、リサイクルの推進が期待される。また、汚泥のように、脱水処理による減量化が主となる品目については、比較的リサイクルは困難であるが、繊維くずのように、焼却処理による減量化に依存した処理を行っている品目については、リサイクルを行うための施設整備と出口の確保(リサイクル品の供給先)することで、リサイクルのさらなる向上(H18は28%、19品目のうち16位)が期待されるところである。

5. 1. 4 繊維系廃棄物の処理コスト実態把握

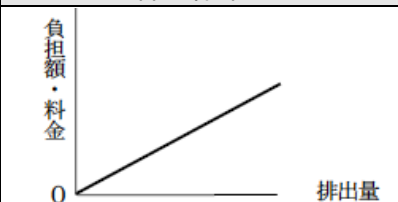
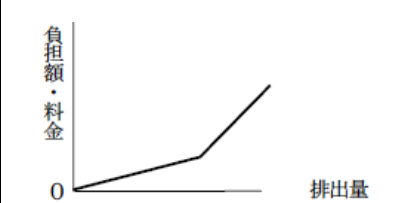
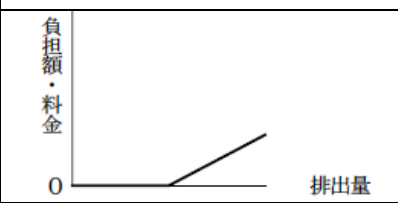
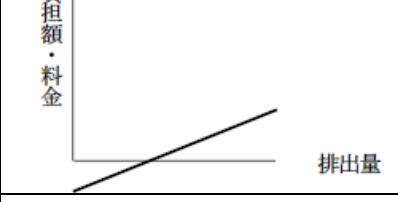
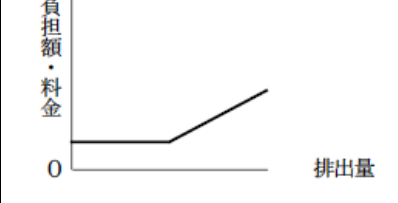
繊維系廃棄物の処理コストについては、一般廃棄物(生活系、事業系)と産業廃棄物に区分し把握を行うものとした。

(1) 一般廃棄物の処理コスト

一般廃棄物の処理コストについては、処理するごみの量等によりスケール効果が発現するほか、自治体により、①一般廃棄物の排出抑制や再生利用の推進への効果、②排出者(住民・事業者)の受容性考慮、③周辺市町村における手数料の料金水準等に配慮し料金が設定されているため、一概に評価することは困難である。

しかしながら、平成19年度の一般廃棄物排出量(47,767kt)に要した経費が約2兆1,280億円であることから、ごみ1t当たりの処理コストは約45,600円が一つの目安と考えることができる。ただし、これらの経費には、収集運搬や最終処分に関する費用も含まれていることに留意が必要である。

【料金体系】

体系	料金体系図	概要
排出量単純比例型		排出量に応じて、排出者が手数料を負担する方式。単位ごみ量当たりの料金水準は、排出量にかかわらず一定である。例えば、ごみ袋毎に一定の手数料を負担する場合には、手数料は、ごみ袋一枚当たりの手数料単価と使用のごみ袋の枚数の積となる。(均一従量制)
排出量多段階比例型		排出量に応じて排出者が手数料を負担するもので、かつ、排出量が一定量を超えた段階で、単位ごみ量当たりの料金水準が引き上げられる方式。(累進従量制)
一定量無料型		排出量が一定量となるまでは手数料が無料であり、排出量が一定量を超えると排出者が排出量に応じて手数料を負担する方式。
負担補助組合せ型		排出量が一定量となるまでは手数料が無料であり、排出量が一定量を超えると排出者が排出量に応じて一定の手数料を負担する一方、排出量が一定量以下となった場合に、市町村が排出抑制の量に応じて排出者に還元する方式
定額制従量制併用型		一定の排出量までは、手数料が排出量にかかわらず定額であり、排出量が一定の排出量を超えると排出量に応じて一定の手数料を負担する方式。

【市町村等が可燃ごみ処理手数料としている事例：焼却処理】インターネット検索より

- ・小金井市 : 55円/kg
- ・足立区 : 32.5円/kg
- ・神戸市 : 20円/kg(72円/袋(9kg) + 12円)
- ・湖南省 : 18円/kg
- ・富山地区広域圏事務組合 : 18円/kg
- ・江東区 : 14.5円/kg
- ・長浜市 : 13円/kg
- ・今治市 : 定額制従量制併用型
5円/kg(100kg以下)、
7円/kg(100kg超～200kg以下の部分)
9円/kg(200kg超～500kg以下の部分)
10円/kg(500kg以上の部分)

全国 廃棄物処理事業経費（平成19年度実績）

歳入	ごみ	し尿
国庫支出金	46,751,991	4,869,707
都道府県支出金	5,369,683	1,509,753
地方債	107,184,020	8,241,139
使用料・手数料	234,965,293	34,436,423
(市町村分担金)	268,083,576	77,022,379
その他	120,394,839	7,495,536
小計(分担金含む)	782,749,402	133,574,937
分担金除く	514,665,826	56,552,558
一般財源	1,345,236,211	189,554,138
合計	2,127,985,613	323,129,075
分担金除く	1,859,902,037	246,106,696

歳入の市町村分担金	268,083,576	77,022,379
歳出の組合分担金	268,083,576	77,022,379

		歳出	ごみ	し尿		
建設・改良費	工事費	収集運搬施設	3,130,155	1,251,882		
		中間処理施設	177,530,175	13,164,106		
		最終処分場	23,966,123	883,785		
		その他	4,776,523	2,457,497		
			調査費	3,188,279	296,561	
			(組合分担金)	24,966,613	1,898,587	
			小計	237,557,868	19,952,418	
			分担金除く	212,591,255	18,053,831	
	処理及び維持管理費	人件費	一般職	177,934,698	33,108,678	
			技能職	242,313,368	9,945,057	
最終処分			7,907,783	552,577		
処理費		収集運搬費	71,687,481	4,864,582		
		中間処理費	284,230,053	65,496,464		
		最終処分費	31,756,040	2,630,244		
		車両等購入費	5,933,494	373,560		
委託費		収集運搬費	279,928,626	31,086,388		
		中間処理費	264,068,138	33,570,647		
		最終処分費	52,948,276	4,634,561		
		その他	25,167,414	4,341,824		
				(組合分担金)	243,116,963	75,123,792
				調査研究費	1,221,764	63,485
		小計	1,779,339,817	281,681,792		
		分担金除く	1,536,222,854	206,558,000		
		その他	111,087,928	21,494,865		
		合計	2,127,985,613	323,129,075		
		分担金除く	1,859,902,037	246,106,696		

出典：環境省

図 14 ごみ処理経費(全国、平成19年度)

(2) 産業廃棄物(繊維くず)の処理コスト

産業廃棄物については、一般的に民間の産業廃棄物処理事業者により処理・処分が行われている事例が多くみられ、処理単価については、企業等排出事業者との個別交渉により決定(ロット数や経営戦略等により異なってくる)されることから、公表されないのが通例である。

このため、ここでは、「建設物価2009.9月号」に公表されている公共関与型施設(公的団体が管理運営等をしている施設において産業廃棄物を受け入れている事例)における事例(繊維くず)を整理したが、地域性や競合業者の有無等を考慮すると、概ね22,000円～23,000円/t程度が、市場価格と推測する。

【繊維くず 産廃処理の事例】:建設物価2009.9月号より

①焼却処理の場合

- ・札幌市環境局 :17,130円/t
- ・(財)かながわ廃棄物処理事業団 :29,400円/t～
- ・(財)新潟県環境保全事業団 :21,000円/t
- ・(財)愛媛県廃棄物処理センター:23,300円/t

②最終処分の場合

- ・小樽市 : 7,455円/t
- ・(財)秋田県総合公社 :17,000円/t

第2節 現在のCO₂排出状況

5.2.1 焼却対象の繊維系廃棄物量

(1) 一般廃棄物中の焼却対象繊維廃棄物潜在量の推測

近年における自治体のごみ処理方針は、燃やすことのできるごみは可能な限り焼却処理し、埋立容量が逼迫している最終処分場への負荷を軽減する方向にある。このため、一般廃棄物に含まれる繊維系廃棄物については、リサイクルを除き、焼却処理等の熱処理が行われるケースが大半と考えられる。

- ① 衣料品・タオル …可燃ごみとして排出し、焼却処理
- ② 家庭・インテリア商品 …布団やカーペットのような大型製品は、可燃性粗大ごみとして排出し、切断・破砕等の中間処理を行った後、焼却処理

ここで、**焼却ごみ中に含まれる繊維系廃棄物の割合**については、平成14～16年度に実施された全国の自治体における衣類等の湿ベース実測データ(300件)の単純平均値(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部調べ)により、**概ね6.65%**とされている。

このため、平成19年度における繊維系廃棄物の量は、以下のとおり推測する。

○ 一般廃棄物中の焼却対象繊維廃棄物潜在量(平成19年度)

$$\begin{aligned} &= 38,737\text{kt}(\text{焼却量}) \times 6.65\%(\text{混入割合}) \\ &= \boxed{2,576\text{kt}} \end{aligned}$$

(2) 産業廃棄物中の焼却対象繊維くず潜在量の推測

環境省データによると、平成18年度における繊維くずの排出量は79.7ktであり、このうち約69.2ktについて中間処理が行われている。

繊維くずに対しての中間処理としては、破砕処理又は焼却処理と推測されるが、中間処理後の再生利用量として19.9ktが計上されていることから、これについては破砕処理等によるものと判断することができる。

このため、繊維くずの性状を勘案したうえで、「中間処理量」から「破砕処理等による再生利用量」を控除することにより「焼却対象量」として位置づけることとした。

○ 産業廃棄物中の焼却対象繊維廃棄物潜在量(平成18年度)

$$\begin{aligned} &= 69.2\text{kt}(\text{中間処理量}) - 19.9\text{kt}(\text{処理後再生利用量}=\text{破砕処理分}) \\ &= 49.3\text{kt} \doteq \boxed{49\text{kt}} \end{aligned}$$

(3) 焼却対象繊維くず潜在量の合計(一般廃棄物中+産業廃棄物中)

○ 焼却対象繊維廃棄物潜在量(一般廃棄物中+産業廃棄物中)

$$\begin{aligned} &= 2,576\text{kt}(\text{一般廃棄物中(H19)}) + 49\text{kt}(\text{産業廃棄物中(H18)}) \\ &\doteq \boxed{2,625\text{kt}} \end{aligned}$$

5. 2. 2 焼却処理に伴うCO₂排出量の推定

(1) 基本的な考え方

「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(環境省、経済産業省)」では、CO₂排出の活動量として焼却処理が規定されている。

焼却処理の対象とする廃棄物は以下のとおりであり、繊維系廃棄物については、合成繊維が対象となっている。

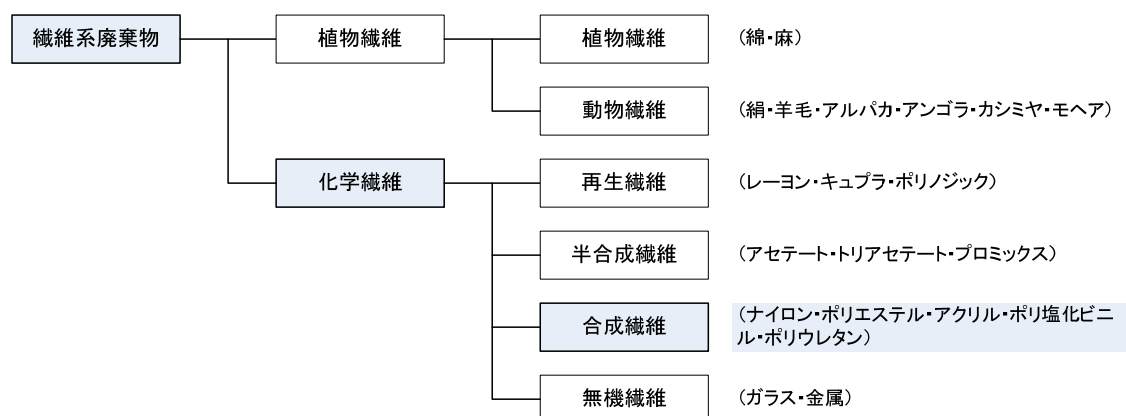
【CO₂排出量の算定の対象とする焼却対象物】

対象廃棄物	
1. 廃油(植物性のもの及び動物性のものを除く。)	排出ベース
2. 合成繊維	乾燥ベース
3. 廃ゴムタイヤ	乾燥ベース
4. 2、3以外の廃プラスチック類(産業廃棄物に限る。)	排出ベース
5. 2、3、4以外の廃プラスチック類(一般廃棄物のプラスチック)	乾燥ベース
6. ごみ固形燃料(RPF)	排出ベース
7. ごみ固形燃料(RDF)	排出ベース

繊維系廃棄物は以下に示すとおり、「植物繊維」と「化学繊維」に大別されるが、このうち、CO₂排出量の算定となっているものは、有機低分子を重合させてつくった高分子を原料とする『合成繊維』であり、合成繊維は、比較的石油(化石燃料)を原料としているものが多くなっている。

このため、本項で行う「焼却処理に伴うCO₂排出量の推定」に関しては、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」に基づき、合成繊維の焼却に起因するCO₂排出量を対象とすることとした。

【繊維系廃棄物の内訳】



(2) 合成繊維の焼却に伴うCO₂排出量の推定

合成繊維の焼却に伴うCO₂排出量の推定については、一般廃棄物と産業廃棄物に含まれる焼却対象合成繊維量を算定したうえで、当該焼却量に排出係数(2.29t-CO₂/合成繊維t)を乗じることで求めることとした。

- 一般廃棄物中の合成繊維潜在量の焼却によるCO₂排出量(平成19年度)
 - = 焼却対象繊維系廃棄物潜在量 × 合成繊維の割合 × 固形分割合 × 排出係数
 - = 2,576kt × 53.2% × 80% × 2.29t-CO₂/合成繊維t
 - = 2,510.6kt
 - ≒ **2,511kt**

■係数等の根拠

- ・焼却対象繊維系廃棄物潜在量は、第2章「1. 焼却対象の繊維系廃棄物量」の項で推定した量(2,576kt)を前提とした。
- ・合成繊維の割合は、温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルに示される53.2%(繊維製品の国内需給データに基づき設定)を採用した。
- ・固形分割合は、温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルに示される既存の調査事例を参考に80%と設定した。
- ・排出係数は、温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルに示される2.29t-CO₂/tの合成繊維を採用した。

- 産業廃棄物中の合成繊維潜在量の焼却によるCO₂排出量(平成18年度)
 - = 焼却対象繊維系廃棄物潜在量 × 合成繊維の割合 × 固形分割合 × 排出係数
 - = 49.3kt × 25% × 85% × 2.29t-CO₂/合成繊維t
 - = 23.99kt
 - ≒ **24kt**

■係数等の根拠

- ・焼却対象繊維系廃棄物潜在量は、第2章「1. 焼却対象の繊維系廃棄物量」の項で推定した量(49.3kt)を前提とした。
- ・合成繊維の割合は、平成17年度温室効果ガス排出量算定方法検討会温室効果ガス排出に関する検討結果(案)に示される25%を採用した。
- ・固形分割合は、温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルに示される既存の調査事例を参考に85%と設定した。
- ・排出係数は、温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルに示される2.29t-CO₂/t 合成繊維を採用した。

- 国内における合成繊維潜在量の焼却によるCO₂排出量
 - = 一般廃棄物の焼却による排出量 + 産業廃棄物の焼却による排出量
 - = 2,511kt + 24kt
 - = **2,535kt**

第3節 リサイクル後のCO₂排出削減予測

5.3.1 本リサイクルフローにおけるCO₂排出状況

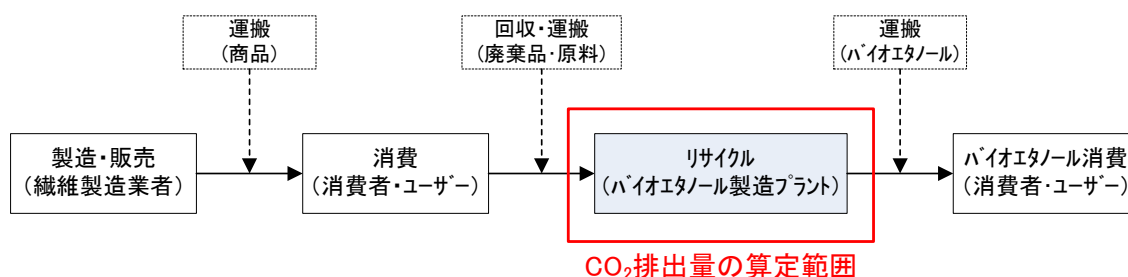
(1) 基本的な考え方

本計画では、セルロース含有量の多い綿繊維を原料とし、セルロース系バイオエタノールを製造し、代替燃料としてリサイクルすることを目標としている。

このため、本来であれば原料となる繊維系廃棄物（綿繊維）の回収及びバイオエタノール製造プラントまでの運搬に係るCO₂排出量についても算定の対象とすべきではあるが、①商品別に流通ルートが異なる、②回収ルートが複数存在する等の問題により、CO₂排出量の定量化は困難である。

また、製造したバイオエタノールの利用先の特定が困難であることから、製造プラントからバイオエタノール消費先までの運搬に係るCO₂排出量の定量化も困難である。

【本リサイクルフローでのCO₂排出量算定範囲】

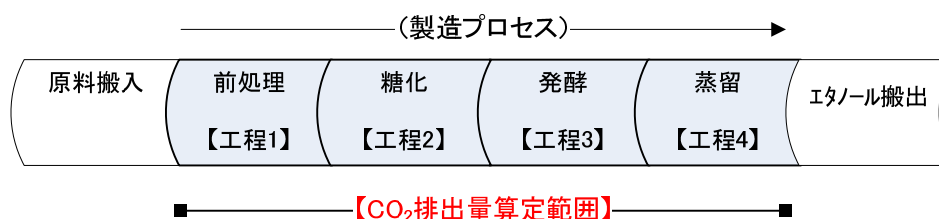


以上を鑑み、本リサイクルフローにおけるCO₂排出状況の整理に際しては、バイオエタノール製造プラントでのエネルギー使用量等を対象とし、算出を行うものとした。

(2) 本リサイクルフローにおけるCO₂排出状況

CO₂排出量の算定対象となるバイオエタノール製造プラントでの製造プロセスは以下のとおりである。

【本リサイクルフローでのCO₂排出量算定範囲と製造プロセス】



バイオエタノール製造プラントにおけるCO₂排出量については、工程1～4で使用する全てのエネルギー起源CO₂を対象とすることとしたが、製造プラントでは「電力」が唯一の動力源であることから、本項では「電力」に起因するCO₂排出量を算定することとした。

なお、本試算では、モデルとして、原料(綿繊維100%)1t当たりを処理する場合のCO₂排出量を算出するものとした。

※参考:製造プラントでは、原料(綿繊維100%)を1t処理する場合に以下の資源を投入するが、これらはいずれも非エネルギー起源であることから、CO₂排出量の算定対象外とした。

- 【糖化時】
 - ・水10トン
 - ・酵素250リットル
 - ・水酸化ナトリウム1.5トン(糖化後回収し、再利用)
 - ・酢酸0.4トン
- 【発酵時】
 - ・グルコース0.7トン
 - ・酢酸ナトリウム水溶液10.5トン
 - ・酵母0.01トン

<以下、原料(綿繊維100%)1tを処理する場合>

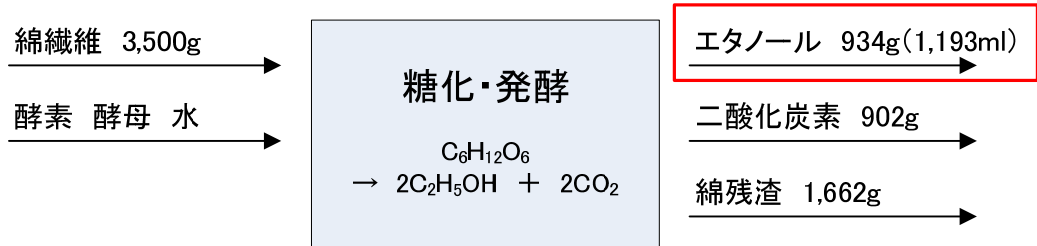
- 工程1～4で使用される電力に起因するCO₂排出量
 - = 設備の運転に使用する電力消費に伴うCO₂排出量
 - = 電力使用量 × 排出係数
 - = $1,100\text{kWh}(\text{試験結果}(550\text{kWh}/500\text{kg})) \times 0.915\text{t-C/万kWh} \times 44/12$
 - = 369 kg-CO_2

◎ まとめ

以上より、原料(綿繊維100%)1tを処理する場合のCO₂排出量は369 kg-CO₂となる。

また、次図のマスフローを前提とすると、原料(綿繊維100%)1tからバイオエタノールは約341リットル程度精製(1t×(934g÷3,500g)÷0.783kg/リットル)されることから、バイオエタノール1リットル当たりの製造に係るCO₂排出量は、約 1.08kg-CO_2 (369 kg-CO₂÷341リットル)と算出される。

【技術検証に基づくマスフロー】



・エタノール収量

$$= 3,500g (\text{綿繊維 } 100\%) \times 95\% (\text{セルロース含量}) \times 55.5\% (\text{糖化率}) \\ \times 92/180 (\text{反応比}) \times 99.1\% (\text{発酵収率}) = 934.7g$$

・二酸化炭素収量

$$= 3,500g (\text{綿繊維 } 100\%) \times 95\% (\text{セルロース含量}) \times 55.5\% (\text{糖化率}) \\ \times 88/180 (\text{反応比}) = 902.1g$$

・残渣収量

$$= 3,500g (\text{綿繊維 } 100\%) \times 95\% (\text{セルロース含量}) \times 44.5\% (\text{未糖化率}) \\ + 3,500g (\text{綿繊維 } 100\%) \times 95\% (\text{セルロース含量}) \times 55.5\% (\text{糖化率}) \\ \times 92/180 (\text{反応比}) \times 0.9\% (\text{未発酵率}) \\ + 3,500g (\text{綿繊維 } 100\%) \times 5\% (\text{セルロース含量以外}) \\ = 1,662g$$

5. 3. 2 化石燃料代替によるCO₂排出削減

バイオエタノール製造プラントで製造したバイオエタノールについては、燃料としての代替利用が可能である。

一般的にセルロース系のバイオエタノールの用途としては、内燃機関の燃料として利用されるケースが多く、米国の一部の州ではE10(エタノールを容積比で10%含む混合燃料)の販売が義務付けられているほか、サトウキビ栽培が盛んなブラジルでは、販売されている標準的な自動車用エタノール・ガソリン混合燃料はE20(エタノールを容積比で20%含む混合燃料)とされている。

こうした中、日本においては、政府全体が「バイオマス・ニッポン総合戦略」に取り組んでおり、輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料の普及を目指す下で、ETBE(エチルターシャリーブチルエーテル)、E3(エタノールを容積比で3%含む混合燃料)などの導入が推進されている。

以上を勘案すると、バイオエタノール製造プラントで製造されるバイオエタノールを国内で利用する場合、同等量のガソリンに代替することが最も現実的と考えられることから、ガソリンの燃焼に伴い排出されるCO₂排出削減量を以下のとおり算定することができる。

【ガソリンの代替とする場合のCO₂排出削減量の算出式】

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 \text{ 排出削減量} &= (\text{ガソリンの燃焼に係るCO}_2 \text{ 排出量}) \\ &\quad - (\text{ガソリンと同等量のバイオエタノールを製造する際に排出されるCO}_2 \text{ 量}) \end{aligned}$$

○ ガソリン1リットルを燃焼する場合のCO₂排出削減量

$$\begin{aligned} &= \text{ガソリン1リットル} \times \text{排出係数} \\ &= \text{ガソリン1リットル} \times 2.32\text{kg-CO}_2 / \text{ガソリンリットル} \\ &= \boxed{2.32\text{kg-CO}_2} \end{aligned}$$

○ バイオエタノール1リットルを製造する場合のCO₂排出量

$$= \boxed{1.08\text{kg-CO}_2} \cdots \text{前項算出結果より}$$

◎ まとめ

以上より、バイオエタノール1リットルをガソリンの代替燃料として利用する場合のCO₂排出削減量は2.32kg-CO₂と試算される。

また、バイオエタノールの精製時に排出されるCO₂を考慮した場合においても、1.24kg-CO₂(2.32kg-1.08kg)のCO₂排出削減効果を期待することができる。

5.3.3 本リサイクル時のリーケージの考え方

本計画では、本リサイクルを実施した場合に、バウンダリー(バイオエタノール製造プラント及び精製したバイオエタノールの利用設備(特定困難))外で本リサイクル事業に起因して生じる計測可能なCO₂排出量と定義する。

また、国内クレジット制度における排出削減方法論では、「リーケージ排出量が排出削減量の5%に満たないと認められる場合には、リーケージ排出量を考慮する必要はない。」とされていることを勘案し、本計画においても同等の取扱いによりリーケージの整理を行うものとした。

この結果、本リサイクルを実施した場合に想定されるリーケージとしては以下の①～③が考えられるが、このうち、リーケージとして考慮すべきものは「①バイオエタノールの運搬に係るCO₂排出量」のみと評価される。

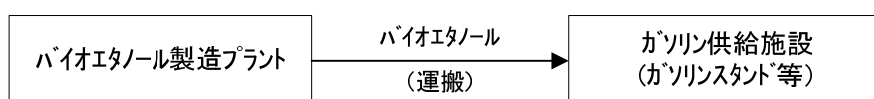
【本事業で想定されるリーケージとその扱い】

想定されるリーケージ	リーケージとしての取扱い
① バイオエタノールの運搬に係るCO ₂ 排出量	対象
② 繊維廃棄物の運搬に係るCO ₂ 排出量	対象外
③ 廃棄物焼却施設での助燃材等の増加に伴うCO ₂ 排出量	対象外

(1) バイオエタノールの運搬に係る CO₂ 排出量

本リサイクルでは、バイオエタノール製造プラントで精製するバイオエタノールをガソリンの代替燃料として利用することから、主な利用先(利用設備)は自動車が想定される。このため、バイオエタノール製造プラントからガソリン供給施設(ガソリンスタンド等)までの運搬に係るCO₂排出量を計上する必要があることから、リーケージ排出量を算定する必要がある。

なお、現時点では、バイオエタノール製造プラント及びバイオエタノール供給施設の立地場所の特定が困難であるためリーケージ排出量の定量化は困難であるが、リーケージ排出量の大小により、国内クレジット認証委員会の評価は異なってくる可能性も想定される。



(2) 繊維廃棄物の運搬に係る CO₂ 排出量

繊維廃棄物の現状の処理は、リサイクルが行われるものを除き焼却処理又は最終処分が一般的である。このため現状においては排出場所から当該施設までの運搬が行われていることとなる。これに対し本リサイクルを実施する場合、排出場所からバイオエタノール製造プラントまでの運搬が行われることとなるが、当該施設の立地条件としては排出源に近いほど運搬効率が高いことから、概ね、焼却施設又は最終処分場と同等の距離の場所に選定・建設されることとなる。

このため、繊維廃棄物の運搬に係るCO₂排出量については、本リサイクルの実施前・実施後ともに変化はないものとして取り扱うことができるため、リーケージ排出量としての計上は不要であると判断した。

なお、バイオエタノール製造プラントの立地場所によっては、現状の処理体制に比べ本リサイクルを実施する場合の運搬距離の方が大きいケースも考えられるが、全体的な排出量に対する割合は小さいものと考えられる。

(3) 廃棄物焼却施設での助燃材等の増加に伴うCO₂排出量

廃棄物焼却施設では、最も出現頻度の高いごみ質(主にカロリー)を前提に、施設の設計(性能曲線の作成等)が行われるケースが一般的である。

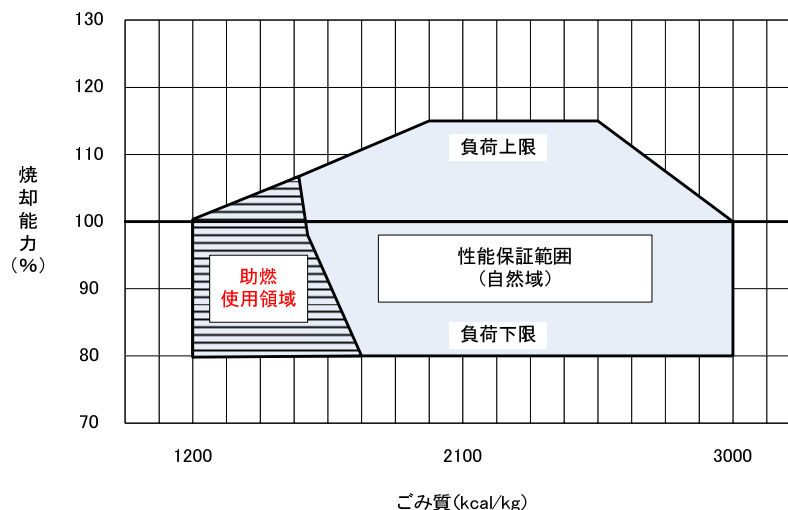
設計内容については、処理する廃棄物の種類により異なってくるため、一般廃棄物処理施設と産業廃棄物処理施設とで大きく異なってくるが、一般廃棄物処理施設の場合には概ね、低質ごみ:1,200kcal/kg程度、基準ごみ:2,100kcal/kg程度、高質ごみ:3,000kcal/kg程度である。

こうした中、本リサイクルの対象としている繊維廃棄物(綿繊維)のカロリーは約3,800cal/kgを有していることから、本リサイクルの実施により、焼却対象物から当該廃棄物を取り除かれた場合、ごみ由来の入熱量が不足し、ごみ単独による燃焼が不可能となる場合が想定される。この場合、一時的に化石燃料等による助燃材が必要となるため、これに伴い排出されるCO₂量をリーケージ排出量として考慮する必要がある。

しかしながら、他のリサイクルの進行(例えば紙ごみなど)や設備自体の老朽化による燃焼効率の低下など、本リサイクルに起因した助燃材の増加と決め付けることは困難である。

このため、助燃材等の増加に伴うCO₂排出量については、①定量化が困難である点、②当該事案の出現頻度は小さい点(概ね40~50kcal/kg程度×出現頻度の影響)等を勘案し、リーケージ排出量としての計上は不要であると判断した。

【性能曲線の一例】



5. 3. 4 本リサイクル実施後のCO₂排出削減量予測

(1)CO₂ 排出削減量の考え方

2007 年度における繊維系廃棄物の排出量は 1,891kt(前掲)である。内訳としては、以下のとおりである。

【繊維系廃棄物の排出量】

・産業廃棄物	: 158kt(綿繊維分:15.8kt(10%))
・事業系一般廃棄物+産業廃棄物	: 427kt(綿繊維分:42.7kt(10%))
・生活系廃棄物(一般廃棄物)	:1,306kt(綿繊維分:783.6kt(60%))
・合計	:1,891kt(綿繊維分:842.1kt(44.5%))

CO₂排出量削減予測を行う場合、本事業で精製するバイオエタノールの原料となる廃棄物(綿繊維)が、国内で排出される繊維系廃棄物にどの程度混入しているのかが重要となる。しかしながら廃棄される廃棄物全ての組成を的確に把握することは現実的に困難であることから、本項では、廃棄物の排出特性(産業廃棄物、事業系一般廃棄物、生活系廃棄物)を鑑みたくて、以下の仮定のもと、原料となる廃棄物(綿繊維)量の算定を行うものとした。

【綿繊維の混入率割合の設定】

- ①産業廃棄物として排出される 158ktについては、製造工場や引越し時等に排出されるふとんやカーペットが主と想定されるが、ある程度は衣類系の廃棄物も含まれていることを前提に、綿繊維の混入率を10%と設定する。
- ②事業系一般廃棄物及び産業廃棄物として排出される 427ktについては、①と同様に綿繊維の混入率としては10%と設定する。
- ③生活系廃棄物(一般廃棄物)として排出される 1,306ktについては、国民が排出する衣類やタオルといった生活用品系の廃棄物が主と想定される。
このため、綿繊維の混入率については、店舗におけるモデル回収結果(次頁参照)を参考に、60%と設定する。

以上のことから、原料となる廃棄物(綿繊維)量については 842.1kt を前提とし、これらが全て回収できた場合に精製されるバイオエタノール 287,156kl(以下参照)と、従前から使用されている等量のガソリンを使用した場合に排出される CO₂ 量の差分を、CO₂ 排出削減量の上限值として試算を行うものとした。

【バイオエタノール精製量の設定】

- ①産業廃棄物からは、5,387.8kl(158kt×10%×341 ㍓/t)
- ②事業系一般廃棄物+産業廃棄物からは、14,560.7kl(427kt×10%×341 ㍓/t)
- ③生活系廃棄物(一般廃棄物)からは、267,207.6kl(1,306kt×60%×341 ㍓/t)

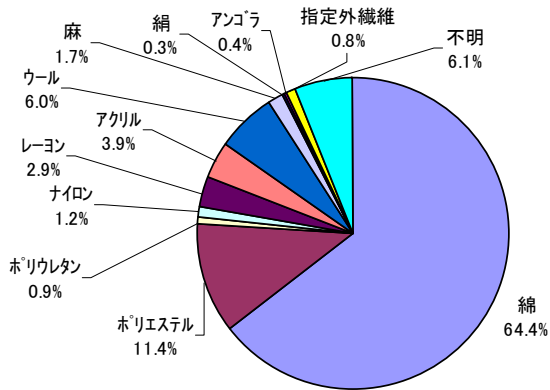
以上より、バイオエタノール精製量は、287,156kl を前提とする。

事例

平成 21 年度中小企業基盤整備機構繊維製品リサイクル調査事業における店頭回収実験により回収された衣料品の素材割合（綿 64%）
（回収状況：58kg、207 点数）

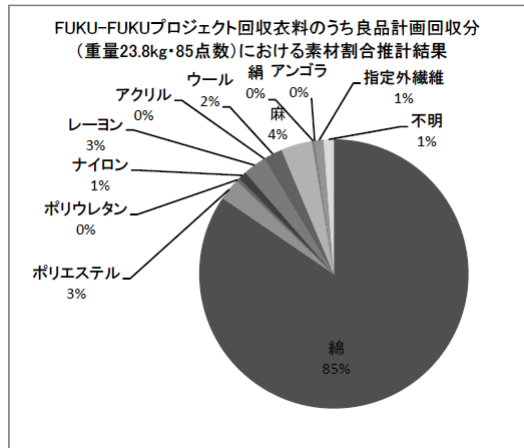
[回収内訳] ・回収衣料 58kg の内訳：良品計画 24.37kg、ワールド 33.62kg
・回収衣料 207 点の内訳：良品計画 87 点、ワールド 120 点

種類	重さ (kg)	割合 (%)
綿	37.34	64.4
ポリエステル	6.63	11.4
ポリウレタン	0.50	0.9
ナイロン	0.72	1.2
レーヨン	1.71	2.9
アクリル	2.28	3.9
ウール	3.47	6.0
麻	0.99	1.7
絹	0.16	0.3
アンゴラ	0.21	0.4
指定外繊維	0.48	0.8
不明	3.52	6.1
合計	58.00	100.0



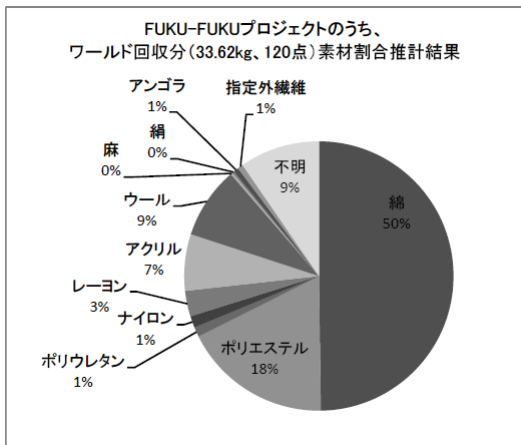
<内訳1:「良品計画」回収分>

種類	重さ(kg)	割合 (%)
綿	20.602	84.5
ポリエステル	0.641	2.6
ポリウレタン	0.101	0.4
ナイロン	0.252	1.0
レーヨン	0.673	2.8
アクリル	0.000	0.0
ウール	0.560	2.3
麻	0.906	3.7
絹	0.084	0.3
アンゴラ	0.000	0.0
指定外繊維	0.260	1.1
不明	0.297	1.2
合計	24.377	100.0



<内訳2:「ワールド」回収分>

種類	重さ(kg)	割合 (%)
綿	16.736	49.8
ポリエステル	5.991	17.8
ポリウレタン	0.395	1.2
ナイロン	0.469	1.4
レーヨン	1.036	3.1
アクリル	2.282	6.8
ウール	2.908	8.6
麻	0.084	0.2
絹	0.071	0.2
アンゴラ	0.207	0.6
指定外繊維	0.224	0.7
不明	3.221	9.6
合計	33.623	100.0



(2) ベースライン排出量

① ベースライン排出量の考え方

ベースライン排出量は、自動車用燃料にバイオエタノールではなく、ガソリンを利用した場合に想定される二酸化炭素排出量とする。

② ベースライン排出量

$$\blacksquare EM_{BL} = F_{fuel,Pj} \times HV_{fuel,BL} \times CF_{fuel,BL} \times 44/12$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	kt-CO ₂ /年
$F_{fuel,Pj}$	事業実施後 燃料(バイオエタノール)の使用量	kl/年
$HV_{fuel,BL}$	事業実施前 燃料(ガソリン)の単位発熱量	GJ/kl
$CF_{fuel,BL}$	ベースラインとして想定する化石燃料(ガソリン)の単位発熱量当たりの炭素排出係数	t-C/GJ

$$= 287,156\text{kl/年} \times 34.6\text{GJ/kl} \times (1.829\text{t-C/GJ} \times 10^{-2}) \times 44/12$$

$$\doteq \underline{666 \text{ kt-CO}_2/\text{年}}$$

(3) 本リサイクル実施後排出量

本リサイクル実施後排出量の算定に際しては、バイオエタノール製造時に投入される電力に起因するCO₂排出量の取り扱いが重要となる。当該排出量については、国内クレジット認証委員会の判断により、バウンダリー外として取り扱われることも考えられるが、本試算では、保守的観点から本リサイクル実施後排出量に含まれる場合を想定することとした。

$$\blacksquare EM_{Pj} = F_{fuel,Pj} \times HV_{fuel,Pj} \times CF_{fuel,Pj} \times 44/12$$

$$+ EL_{Pj} \times CF_{electricity,t} \times 44/12$$

記号	定義	単位
EM_{Pj}	本リサイクル実施後排出量	t-CO ₂ /年
$F_{fuel,Pj}$	事業実施後 燃料(バイオエタノール)の使用量	kl/年
$HV_{fuel,Pj}$	事業実施後 燃料(ガソリン)の単位発熱量	GJ/kl
$CF_{fuel,Pj}$	ベースラインとして想定する化石燃料(ガソリン)の単位発熱量当たりの炭素排出係数	t-C/GJ
EL_{Pj}	本リサイクル実施後電力使用量	万kWh/年
$CF_{electricity,t}$	電力の炭素排出係数	t-C/万kWh

$$= 0\text{kt(バイオエタノールはカーボンニュートラルのため※)}$$

$$+ 68,056\text{万kWh/年}(287,156\text{kl/年} \times 2.37\text{kwh/kl} \times 10^{-1})$$

$$\times 0.915\text{t-C/万kWh} \times 44/12$$

$$= \underline{228 \text{ kt-CO}_2/\text{年}}$$

※”Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”では、バイオマス燃料の燃焼に伴うCO₂排出はエネルギー部門のCO₂排出量の合計には算入しないこととされている。これは、バイオマスの持続的な生産が行われている場合は純排出量がないことによるものである。

(4)リーケージ排出量

現時点においてバイオエタノール製造プラント及びバイオエタノール利用施設の位置の特定が困難であるため割愛。

(5) 排出削減量

$$\textcircled{\text{ER}} = \text{EM}_{\text{BL}} - (\text{EM}_{\text{PJ}} + \text{LE})$$

記号	定義	単位
ER	排出削減量	kt-CO ₂ /年
EM _{BL}	ベースライン排出量	kt-CO ₂ /年
EM _{PJ}	本リサイクル実施後排出量	kt-CO ₂ /年
LE	リーケージ排出量	kt-CO ₂ /年

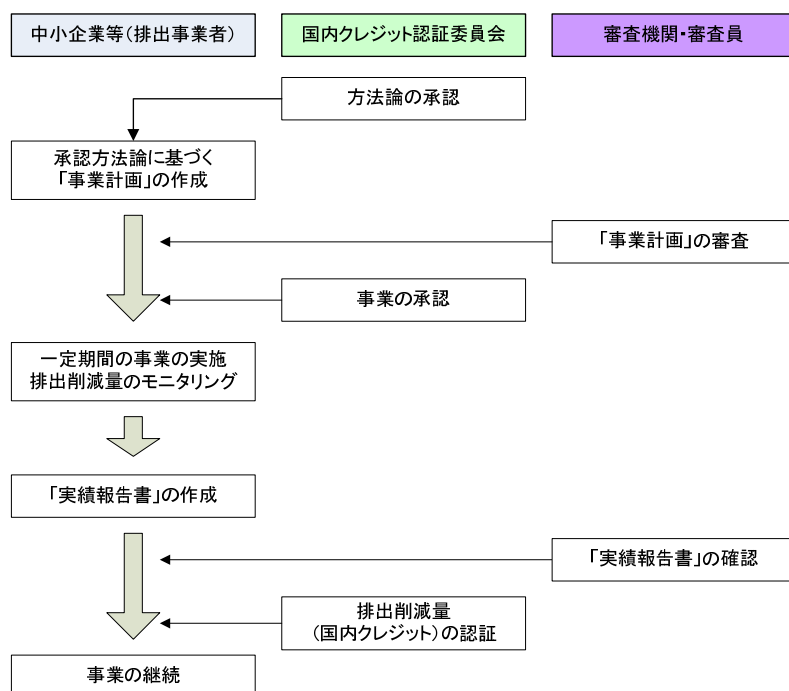
$$\begin{aligned}
 &= 666\text{kt-CO}_2/\text{年} - (228\text{kt-CO}_2/\text{年} + 0\text{kt-CO}_2/\text{年}) \\
 &= \underline{438 \text{ kt-CO}_2/\text{年}}
 \end{aligned}$$

以上のとおり、年間に排出される繊維系廃棄物に含まれる綿繊維廃棄物を全て回収できた場合、バイオエタノールの精製により、等量のガソリン使用量を削減することができる。また、バイオエタノールの精製時の投入エネルギー(バイオエタノール 1 リットル当り 2.37kwh)を考慮した場合においても、CO₂ 排出量は、ベースラインに比べ年間約 438kt 程度、削減できるものと推測される。

また、バイオエタノールの精製過程においては、副産物として CO₂ が排出(バイオエタノール 1 リットル当り 0.756kg)されるが、当該 CO₂ についてカーボンニュートラルの概念が通用するかについては、今後、議論が必要と考えられる。

5.3.5 国内クレジット制度への適用の可能性

国内クレジット制度は、以下の流れで進められる。



(1) 方法論の承認の観点

本リサイクルモデルに対して国内クレジット制度を適用する場合、「承認方法論」に基づく「事業計画」を作成し、これの承認を受ける必要がある。

事業計画の承認は、国内クレジット制度運営規則に基づき、経済産業省、環境省、農林水産省が共同で運営する「国内クレジット認証委員会」により行われることとなるが、本リサイクルモデルの場合、まずは方法論を申請し、承認を得ることが最大の課題と考えられる。

※方法論は、国内クレジット制度がスタートした2008年10月21日時点において7方法が承認されていたが、現時点においては18手法が承認されている。

特に本事業の場合、精製されるバイオエタノールは綿繊維を原料としており、カーボンニュートラルであることから、代替されるガソリン使用量に起因する排出量のほぼ全量が削減量としてカウントされることとなる。

このため、国内クレジット認証委員会においても「001Aバイオマスを燃料とするボイラーの新設」で行われたように、特に慎重な議論が行われる可能性があることから、技術検証データやインベントリーデータ等のエビデンスの蓄積・提供が必要である。

また、リーケージ排出量を含め、バイオエタノールをガソリンの代替燃料とすることに対し、国内クレジット認証委員会がどのように判断するかを現時点において一概に評価することは困難であるが、海外での取り組み状況等、社会的背景を勘案すると、当該モデルによる排出量の削減方法については、検討の余地はあるものと考えられる。

(2) 事業計画の承認の観点

先述のとおり、本リサイクルモデルに対して国内クレジット制度を適用する場合、「承認方法論」に基づく「事業計画」の作成・承認が必要である。

事業計画については、承認方法論の適用条件を満足していることが前提となるが、具体的には審査基準を横にらみした事業計画を作成することで、承認は十分に可能と評価することができる。

【削減計画作成のポイント】

- ①日本国内で実施されること。
- ②排出削減事業者が自主行動計画非参加者であること。
- ③排出削減事業における設備を対象とした国又は地方自治体からの補助金の有無を明確に示すこと。
- ④追加性を有すること。
具体的には、投資回収年数が概ね3年以上であること。
但し、これによらない場合においても、クレジット売却益への期待、CSR効果、大企業からの技術提案等、当該事業の実施(投資)に至る要因を説明することで、判断基準に合格とされる場合もある。
- ⑤既存設備の使用年数が法定耐用年数の2倍を超えていないこと。
→本リサイクルモデルの場合、ガソリンの代替とするため、方法論においてどのように規定されるかが重要となる。

(3) まとめ

国内クレジット制度への適用に関しては、排出削減方法論が新たに承認される必要がある。承認に際しては、バイオエタノールをガソリンの代替燃料とすることについての判断基準が重要であるほか、リーケージ排出量の取扱い及びCO₂の削減効果を客観的かつ論理的に説明することのできるデータの蓄積・根拠資料の提示が必要となる。

本事業の場合、精製するバイオエタノールの燃焼時に排出されるCO₂については、カーボンニュートラルとして取り扱われるため、代替するガソリンの燃焼に伴うCO₂排出量を概ね全量削減することができる。

しかしながら、バイオエタノールの精製時に電力エネルギーが投じられるため、これに起因するCO₂排出量については、国内クレジット認証委員会により、バウンダリー若しくはリーケージ排出量として計上が必要と判断されることも想定される。この場合、方法論としての承認を得るためには、バイオエタノール製造プラントにおける原単位エネルギー消費量のさらなる低減化を図るとともに、CO₂削減効果を定量的に証明することが必要である。